NUOVA ELETTRONICA

Anno 25 - n.167-168

RIVISTA MENSILE
7/8 Sped. Abb. Postale Gr.3°/70
NOVEMBRE-DICEMBRE 1993

MAGNETOTERAPIA BF ad alta EFFICIENZA

PREAMPLIFICATORE Hi-Fi STEREO a VALVOLE



UN computer che diventa un OHMMETRO

ANTENNA ATTIVA da 30 a 550 MHz

FINALE STEREO per CUFFIA con FET - HEXFET

L. 6.000

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia, 19 - 40139 BOLOGNA
Telefono (051) 46.11.09
Telefax (051) 45.03.87

Fotocomposizione
LITOINCISA
Via del Perugino, 1 - BOLOGNA

Stabilimento Stampa
ROTOLITO EMILIANA s.r.l.
Via del Lavoro, 15/A
Altedo (BO)

Distributore Esclusivo per l'Italia
PARRINI e C. s.r.l.
Roma - Piazza Colonna, 361
Tel. 06/6840731 - Fax 06/6840697
Milano - Segrate - Via Morandi, 52
Centr. Tel. (02) 2134623

Ufficio Pubblicità
C.R.E.
Via Cracovia, 19 - 40139 Bologna
Tel. 051/464320

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Brini Romano

Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 5056 del 21/2/83

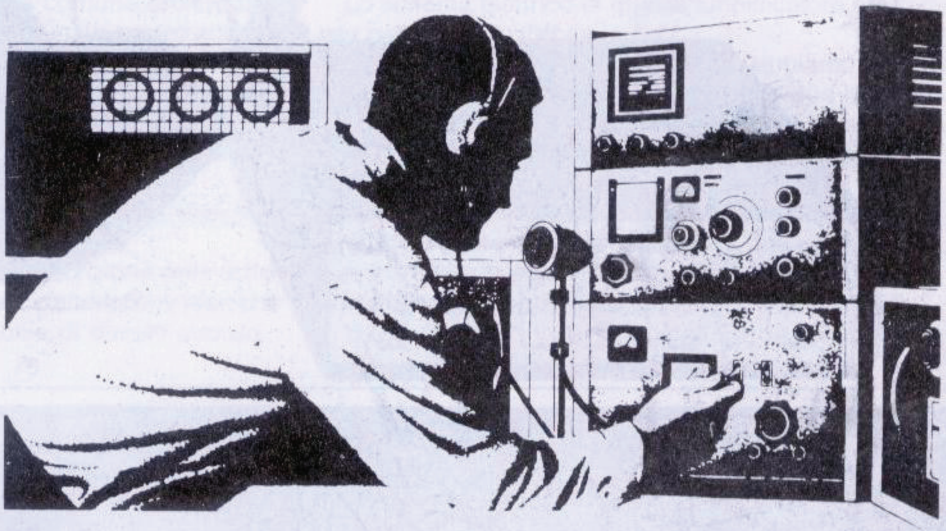
RIVISTA MENSILE
N. 167-168 / 1993
ANNO XXV
NOVEMBRE-DICEMBRE

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri L. 60.000
Estero 12 numeri L. 90.000
Numero singolo L. 6.000
Arretrati L. 6.000

Nota: L'abbonamento dà diritto a ricevere n.12 riviste



COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.
Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.
L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzato il progetto, non saranno riusciti ad ottenere i risultati descritti.
Gli articoli verranno ricompensati a pubblicazione avvenuta. Fotografie, disegni ed articoli, anche se non pubblicati non verranno restituiti.

SOMMARIO

Associato all'USPI
(Unione stampa
periodica italiana)



Questo amplificatore è stato racchiuso dentro un elegante mobile nero provvisto di una mascherina forata e serigrafata.

FINALE STEREO per

Con questo finale stereo che utilizza esclusivamente dei FET e degli HEXFET potrete finalmente ascoltare in cuffia e in Hi-Fi la vostra musica preferita con quella calda e vellutata timbrica sonora che solo le valvole ed i fet riescono a riprodurre.

Secondo l'autorevole parere di molti nostri lettori **audiofili**, che dispongono di apparecchiature Hi-Fi commerciali dal nome altisonante pagate una cifra quasi analoga a quella necessaria per l'acquisto di una **autovettura** di media cilindrata, l'ascolto in **cuffia** non soddisfa pienamente le aspettative.

Altri lamentano che, non essendo il **preamplificatore** predisposto per una presa d'uscita per le **cuffie**, occorre sempre tenere acceso l'amplificatore di potenza stereo da **60 + 60 watt**.

Le stesse Case che progettano questi amplificatori **Hi-Fi** di potenza, costruiscono dei **piccoli** amplificatori **stereo** per **cuffia** da **1 + 1 watt** da collegare sull'uscita del preamplificatore, ma il loro prezzo di vendita è inaccessibile.

Per appurare se tutto ciò che avevamo sentito corrispondeva a verità e per conoscere anche i prezzi attuali, abbiamo ricercato tra gli apparecchi presenti sul mercato un amplificatore stereo per **cuffia** di buona qualità, e dopo averlo pagato più di **1 milione**, l'abbiamo portato nel nostro laboratorio per provarlo.

Il mobile era stupendo, le rifiniture pure, ma quando abbiamo collegato un oscilloscopio sull'uscita, il segnale ed il rumore erano identici a quelli di tanti nostri precedenti kit di amplificatori per cuffia, con la differenza che i nostri costano molto, molto meno.

Mossi dalla curiosità lo abbiamo aperto per vedere se venivano utilizzati dei **fet** o altri componenti a **bassissimo rumore**, e con nostra grande sorpresa abbiamo trovato al suo interno due normalissimi **operazionali**, utilizzati come stadio **pilota**, e due **integrati finali** identici a quelli contenuti all'interno delle **radioline portatili** giapponesi.

A questo punto abbiamo acquistato un **secondo** amplificatore, dal costo più elevato, e lo abbiamo subito aperto per analizzarlo.

Anche in questo abbiamo trovato i soliti due operazionali e, di diverso rispetto al precedente circuito, abbiamo trovato come **finali** uno stadio a **simmetria complementare** costituito da due normalissimi **transistor** di media potenza, tipo **BD.139** e **BD.140**.

Dopo aver visto questi due amplificatori per cuffia ed il loro prezzo, abbiamo deciso di realizzarne uno che avesse delle caratteristiche migliori e che costasse molto meno di una comune **bicicletta**.

Come potrete constatare, questo nostro amplificatore utilizza esclusivamente dei **fet** e degli **Hexfet**, perchè solo in questo modo è possibile ottenere una timbrica sonora identica a quella fornita da un circuito che utilizza le **valvole termoioniche**.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Prima di proseguire con la descrizione dello schema elettrico, vi riportiamo le caratteristiche tecniche relative ad un **singolo** canale di questo circuito.

Se ascolterete con il nostro amplificatore per **cuffie**, rileverete subito quale differenza di suono esiste tra questo finale e quelli commerciali, che hanno dei prezzi non sempre abbordabili.

Facciamo presente che sull'uscita di questo amplificatore potrete collegare qualsiasi cuffia **magnetica** che **non** abbia un'impedenza **minore** di **8 ohm** o **maggiore** di **36 ohm**.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico di questo amplificatore **stereo** per cuffia è visibile in fig.1.

Come potete notare, in ogni canale abbiamo utilizzato **due fet** per lo stadio d'ingresso e **due Hexfet** per i finali, uno di canale **N** ed uno di canale **P**, ottenendo così un circuito a **simmetria complementare** con uscita di **Source**.

Per la spiegazione dello schema elettrico ci limiteremo a descrivere un **solo canale**, e precisamente quello visibile in **alto** nella fig.1, in quanto quello riportato **sotto** risulta perfettamente identico.

Sui terminali d'ingresso indicati **Entrata S** applicherete il segnale di **BF**, che potrete prelevare dall'uscita **tape out** o **pre out** presente su ogni preamplificatore.

CUFFIA con FET-HEXFET

Tensione di alimentazione	**30 volt**
Corrente di riposo	**20 mA**
Corrente a Max potenza x canale	**100 mA**
Potenza max d'uscita	**1,1 Watt RMS**
Impedenza d'uscita	**36 ohm**
Impedenza minima cuffia	**8 ohm**
Finale Hexfet in classe	**AB1**
Ingressi a Fet classe	**A**
Impedenza di ingresso	**47.000 ohm**
Max segnale ingresso (*1)	**4,50 V p/p**
Max segnale ingresso (*2)	**0,56 V p/p**
Guadagno massimo (*1)	**12 dB**
Guadagno massimo (*2)	**30 dB**
Risposta +/- 1 dB	**20 - 22.000 Hz**
Diafonia	**98 dB**
Rapporto S/N	**94 dB**
Distorsione armonica minore	**0,08%**

Nota:
(*1) con ponticelli J1-J2 aperti
(*2) con ponticelli J1-J2 chiusi

Tramite il condensatore **C1**, questo segnale raggiungerà il potenziometro del volume siglato **R1**.

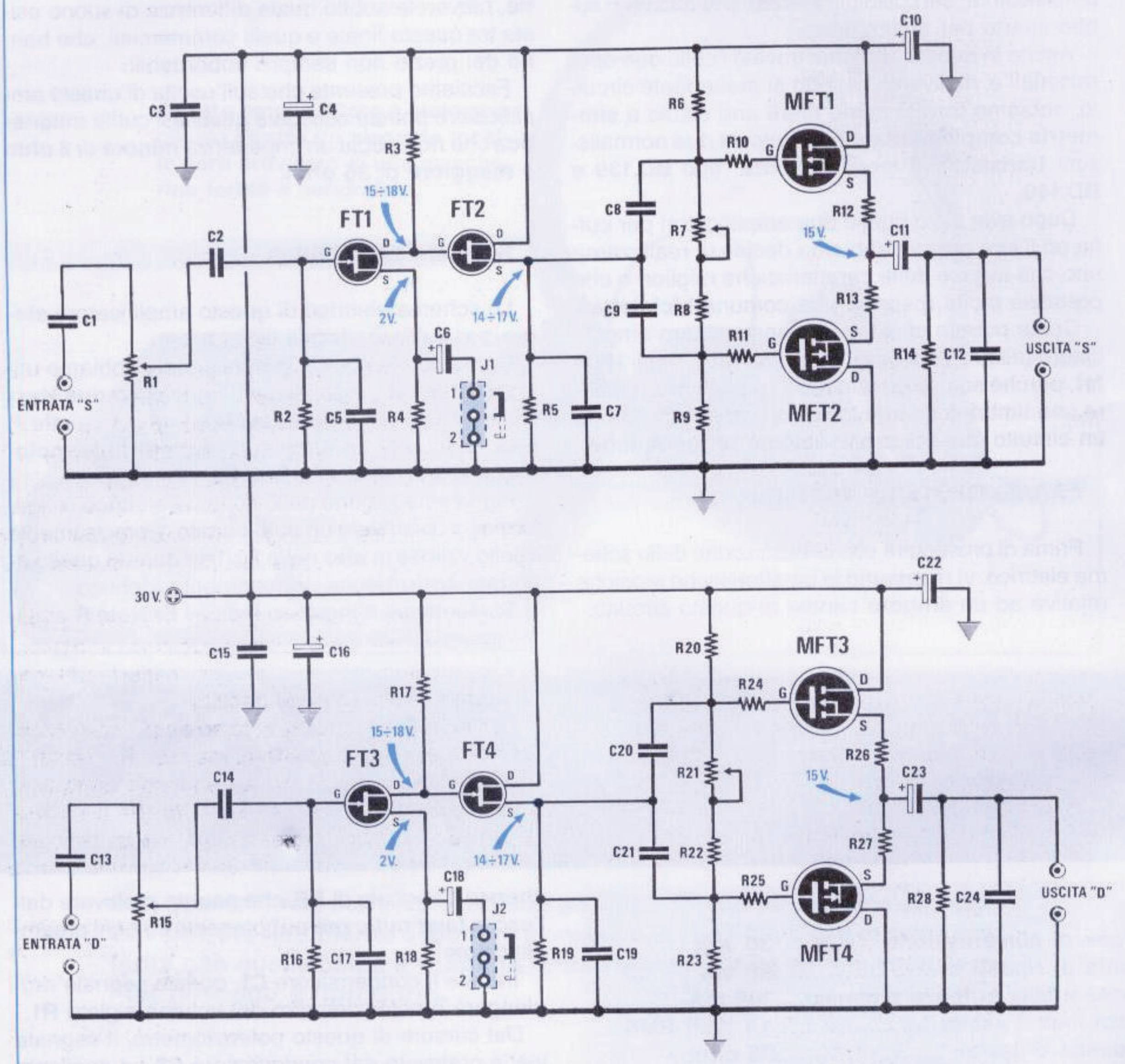
Dal cursore di questo potenziometro, il segnale viene prelevato dal condensatore **C2** ed applicato sul **Gate** del fet **FT1**, un **BF.245/B** utilizzato come stadio preamplificatore in classe **A**.

Il ponticello **J1**, collegato sul condensatore elettrolitico **C6**, vi permetterà di modificare il **guadagno** dello stadio **preamplificatore**.

Se tramite il ponticello di cortocircuito **J1** collegate a **massa** il condensatore **C6** (posizione 2), avrete un **guadagno** di circa **30 dB**, se non collegate **C6** a massa (posizione 1), avrete un **guadagno** di circa **12 dB**.

Il condensatore **C5**, che trovate collegato in parallelo alla resistenza **R2**, serve per eliminare eventuali residui dei segnali di **RF**, che potrebbero entrare sull'ingresso dell'amplificatore se vi trovate in prossimità di emittenti locali.

Il segnale preamplificato da **FT1** verrà prelevato dal suo **Drain** ed applicato direttamente, senza pas-



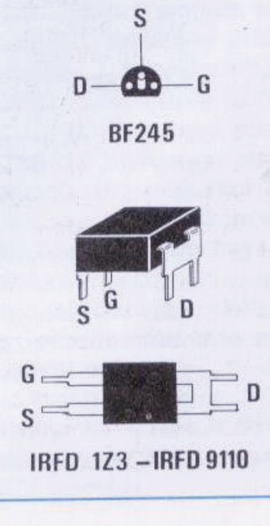


Fig.1 Schema elettrico dell'amplificatore Stereo a Fet ed Hexfet. In questo progetto abbiamo inserito dei BF.245/B selezionati per evitare sbilanciamenti. I ponticelli J1-J2 presenti nel circuito vi permetteranno di variare il guadagno dell'amplificatore da 12 dB a 30 dB. Leggere attentamente il paragrafo ''Taratura trimmer R7-R21''.

Fig.2 Connessioni viste da sotto del fet BF.245 e viste da sopra degli Hexfet. Per individuare i tre terminali degli Hexfet, ponete verso destra i due terminali cortocircuitati tra loro (terminali Drain) e guardate il componente dall'alto, il primo terminale sarà il Gate ed il secondo il Source.

ELENCO COMPONENTI LX.1144

R1 = 47.000 ohm pot. log.
R2 = 470.000 ohm 1/4 watt
R3 = 27.000 ohm 1/4 watt
R4 = 4.700 ohm 1/4 watt
R5 = 4.700 ohm 1/4 watt
R6 = 33.000 ohm 1/4 watt
R7 = 5.000 ohm trimmer
R8 = 18.000 ohm 1/4 watt
R9 = 33.000 ohm 1/4 watt
R10 = 100 ohm 1/4 watt
R11 = 100 ohm 1/4 watt
R12 = 1 ohm 1/4 watt
R13 = 1 ohm 1/4 watt
R14 = 10.000 ohm 1/4 watt
R15 = 47.000 ohm pot.log.
R16 = 470.000 ohm 1/4 watt
R17 = 27.000 ohm 1/4 watt
R18 = 4.700 ohm 1/4 watt
R19 = 4.700 ohm 1/4 watt
R20 = 33.000 ohm 1/4 watt
R21 = 5.000 ohm trimmer
R22 = 18.000 ohm 1/4 watt
R23 = 33.000 ohm 1/4 watt
R24 = 100 ohm 1/4 watt
R25 = 100 ohm 1/4 watt
R26 = 1 ohm 1/4 watt
R27 = 1 ohm 1/4 watt
R28 = 10.000 ohm 1/4 watt
C1 = 1 mF poliestere
C2 = 1 mF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 10 mF elettr. 63 volt
C5 = 100 pF a disco
C6 = 220 mF elettr. 25 volt
C7 = 10.000 pF poliestere
C8 = 1 mF poliestere
C9 = 1 mF poliestere
C10 = 1.000 mF elettr. 50 volt
C11 = 1.000 mF elettr. 25 volt
C12 = 10.000 pF poliestere
C13 = 1 mF poliestere
C14 = 1 mF poliestere
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 10 mF elettr. 63 volt
C17 = 100 pF a disco
C18 = 220 mF elettr. 25 volt
C19 = 10.000 pF poliestere
C20 = 1 mF poliestere
C21 = 1 mF poliestere
C22 = 1.000 mF elettr. 50 volt
C23 = 1.000 mF elettr. 25 volt
C24 = 10.000 pF poliestere
FT1-FT4 = fet tipo BF.245/B
MFT1 = MFT3 = mosfet tipo IRFD.1Z3
MFT2 = MFT4 = mosfet tipo IRFD.9110
J1-J2 = ponticelli

sare attraverso nessuna capacità, sul **Gate** del secondo fet **BF.245/B**, siglato nello schema elettrico con **FT2**.

Questo fet viene utilizzato come **buffer** per adattare l'alta impedenza del **Drain** di **FT1** con la bassa impedenza dello stadio finale.

Il condensatore **C7**, posto in parallelo alla resistenza **R5**, eliminerà eventuali residui dei segnali di **RF** che potrebbero essere riusciti a scavalcare il fet **FT1**.

Grazie a questo condensatore non udrete mai in **sottofondo** il parlato delle emittenti locali, come spesso invece si sente in molti amplificatori.

Dal **Source** di **FT2** il segnale verrà prelevato dai due condensatori **C8-C9** e applicato sui terminali **Gate** dei due finali **Hexfet** siglati **MFT1** ed **MFT2**.

A proposito di questi due componenti, desideriamo farvi notare che l'**Hexfet MFT1** di canale **N** è siglato **IRFD.1Z3** (osservate al suo interno la freccia centrale rivolta verso l'ingresso) e che l'**Hexfet MFT2** di canale **P** è siglato **IRFD.9110** (osservate al suo interno la freccia centrale rivolta verso l'uscita).

Il contenitore di questi due finali **Hexfet** è alquanto inusuale (vedi fig.2) comunque noi siamo riusciti a reperire uno zoccolo che vi permetterà di inserirli entrambi facilmente nel circuito.

L'Hexfet **MFT1** provvederà ad amplificare in **corrente** le semionde **positive**, mentre l'Hexfet **MFT2** amplificherà in **corrente** le semionde **negative**.

Le resistenze **R6 - R7 - R8 - R9** (**R7** è un **trimmer**) collegate agli ingressi degli Hexfet permettono di ottenere le giuste tensioni e correnti di polarizzazione.

Il segnale amplificato verrà prelevato sulla giunzione delle due resistenze **R12-R13** tramite il condensatore elettrolitico **C11** ed applicato sulle boccole di uscita per la cuffia.

La resistenza **R14**, posta in parallelo sull'uscita, serve per scaricare a massa il condensatore elettrolitico **C11**.

Senza questa resistenza, se inserissimo nuovamente la cuffia nelle boccole udremmo un **forte** e fastidioso **toc**.

Per alimentare questo amplificatore occorre un **alimentatore stabilizzato** che fornisca una tensione di circa **30 volt**.

Come visibile in fig.6, la tensione di circa 28 volt che si preleva dal secondario del trasformatore **T1**, viene raddrizzata dal ponte **RS1** e stabilizzata sul valore richiesto tramite l'integrato **LM.317**, siglato nello schema elettrico con **IC1**.

Il diodo led **DL1**, applicato tramite la resistenza **R1** sull'uscita del ponte raddrizzatore, vi indicherà quando l'amplificatore è acceso.

Per questo alimentatore abbiamo previsto **due** uscite **A** e **B**, perchè riutilizzeremo questo stesso

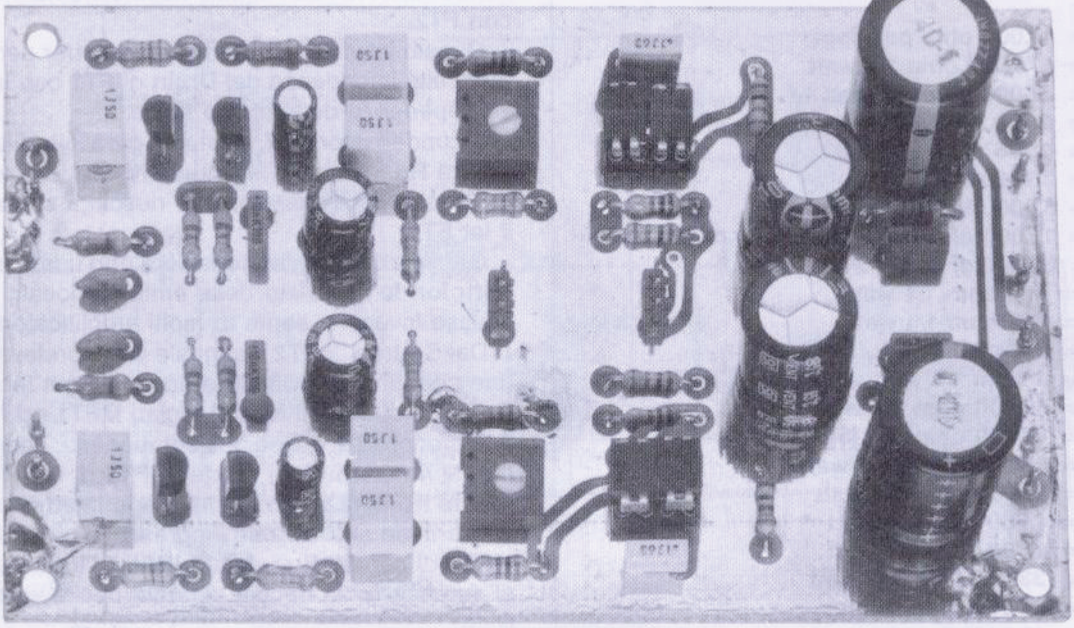


Fig.3 Foto del circuito stampato dell'amplificatore Stereo per cuffia con sopra già montati tutti i componenti. Poichè la foto è leggermente ingrandita, chi volesse conoscere le reali dimensioni del circuito stampato dovrà prendere come riferimento la fig.5.

stadio per alimentare un **preamplificatore stereo** tutto a **fet**, che troverete nel prossimo numero.

L'assorbimento **totale** dei due amplificatori alla massima potenza si aggira sui **200 milliamper**.

REALIZZAZIONE PRATICA

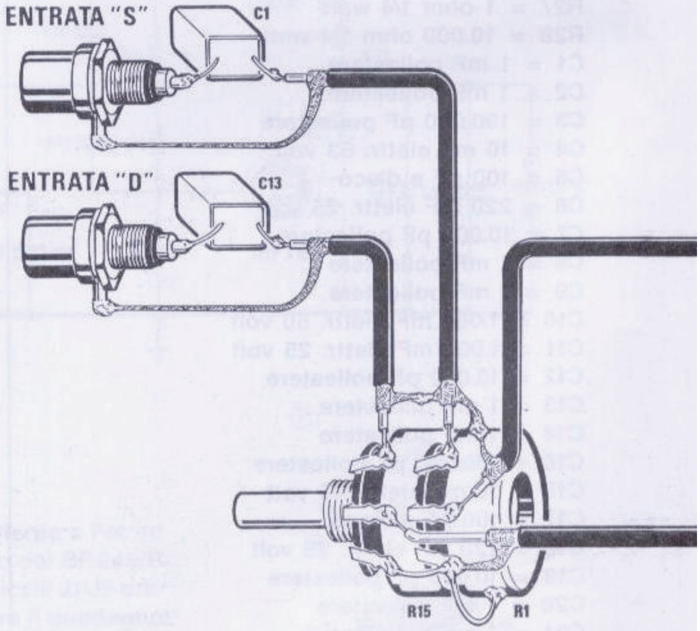
Sul circuito stampato a doppia faccia siglato **LX.1144** monterete subito i due zoccoli a **8 piedini**, che vi serviranno per inserire la coppia degli Hexfet finali, poi inserirete i due connettori **J1-J2**.

Terminata questa operazione, potrete collegare tutte le resistenze, i due trimmer **R7-R21** quindi tutti i condensatori ceramici e poliesteri.

Quando inserirete nello stampato i condensatori **elettrolitici**, dovrete controllare la polarità dei due terminali e poi inserire nel foro contraddistinto con un + il terminale positivo.

Proseguendo nel montaggio, inserite i due **fet** siglati **FT1 - FT2** rivolgendo la parte **piatta** del loro corpo verso **destra**, poi i due fet **FT3 - FT4** rivolgendo la parte **piatta** del loro corpo verso **sinistra**, come ben visibile nel disegno pratico di fig.5.

I quattro **fet** siglati **FT1 - FT2 - FT3 - FT4** inseriti nel kit sono dei **BF.245/B** con guadagno **selezionato**, quindi se utilizzate dei **BF.245** già in vostro possesso, ma non selezionati, potreste riscontrare una differenza tra il guadagno del canale destro rispetto a quello del canale sinistro o viceversa.



La calza metallica dei cavetti schermati dovrà essere necessariamente collegata al corpo metallico del doppio potenziometro del volume e alla massa delle prese d'ingresso.

Prima di inserire i quattro finali Hexfet negli zoccoli dovrete effettuare la taratura dei due **trimmer R7-R21**.

Per il montaggio dell'alimentatore stabilizzato siglato **LX.1145**, dovrete controllare attentamente che la fascia **bianca** riportata sui diodi al silicio **DS1 - DS2** risulti rivolta verso l'alto, come chiaramente visibile nella schema pratico.

Il diodo led **DL1** dovrà essere collegato al circuito tramite un cavetto bifilare, controllando con attenzione che il terminale più lungo **A** risulti collegato nel foro contrassegnato sullo stampato con la lettera A.

L'integrato **LM.317**, che deve essere bloccato con una vite più dado sopra una piccola aletta di raffreddamento dopo aver ripiegato ad **L** i suoi terminali, andrà applicato sul circuito stampato rivolgendo i suoi terminali verso i diodi **DS1 - DS2**.

Sulla morsettiera a **quattro poli**, posta a sinistra del circuito (vedi fig.8), dovrete collegare i fili dell'interruttore S1 ed i fili della tensione di rete a 220 volt, mentre da una delle due morsettiere a **due poli**, poste a destra del circuito, preleverete la tensione stabilizzata a **30 volt**.

Come abbiamo già detto in precedenza, l'altra morsettiera, da cui escono sempre 30 volt, è stata inserita perchè utilizzeremo questo stesso alimentatore per un **preamplificatore a fet**.

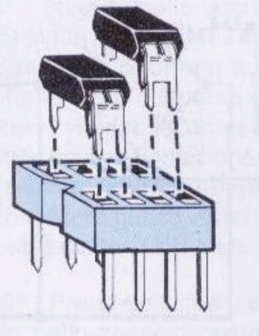
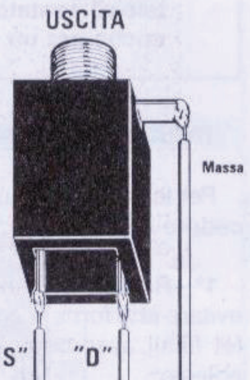


Fig.4 Quando inserirete i due Hexfet nello zoccolo a 8 piedini, rivolgete i due terminali cortocircuitati (terminali Drain) verso C3 e verso C15 come visibile nella fig.5.

Anche se lo spinotto d'uscita Stereo può avere una forma diversa da quella disegnata, ci saranno sempre tre terminali: uno di massa, uno per il canale S ed uno per il canale D.



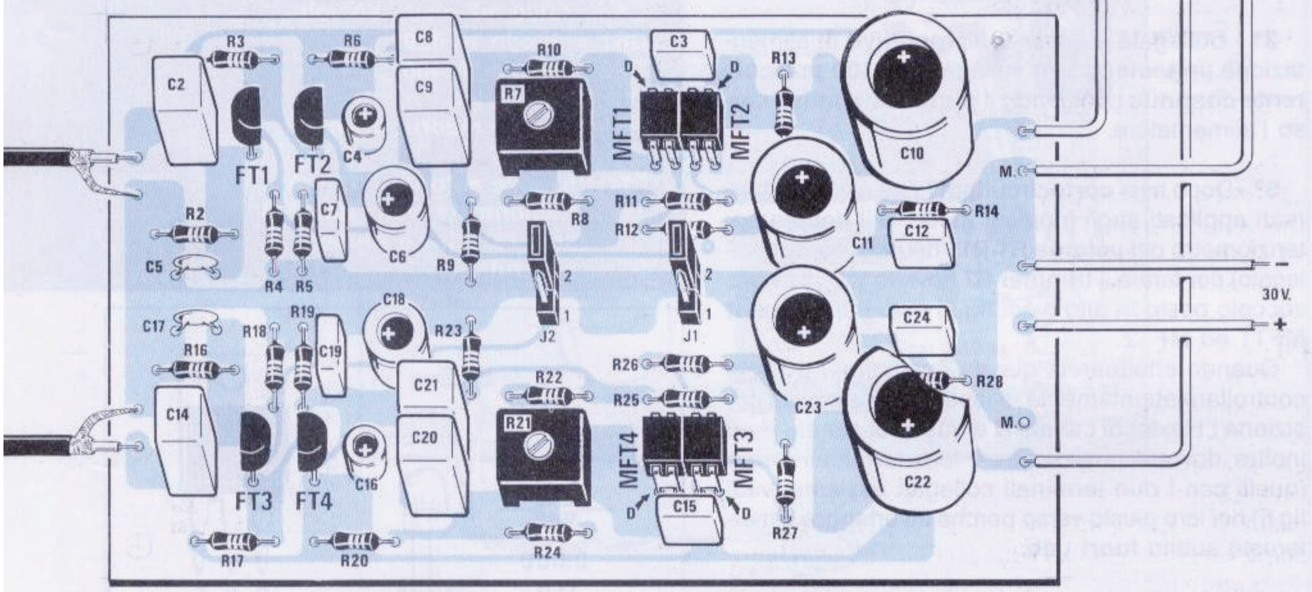


Fig.5 Schema pratico di montaggio dell'amplificatore Hi-Fi Stereo per cuffia. Conviene inserire i due spinotti di cortocircuito presenti sui connettori J1-J2 tra il terminale centrale ed il numero 2, posto verso l'alto. Per alimentare questo circuito dovrete usare un alimentatore stabilizzato in grado di erogare 30 volt 0,5 Amper (vedi fig.6).

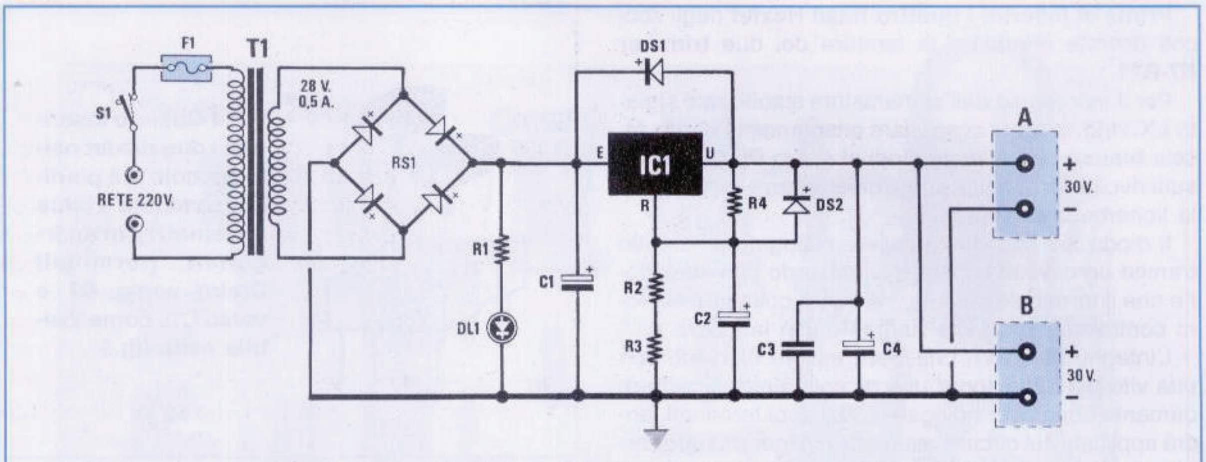


Fig.6 Schema elettrico dell'alimentatore per l'amplificatore descritto in questo articolo. Su tale alimentatore abbiamo previsto due morsettiere d'uscita così da poterlo usare in futuro anche per un preamplificatore tutto a fet.

TARATURA di R7-R21

Per la taratura di questi due **trimmer** dovrete procedere come segue:

1° - Ruotate i cursori tutti in senso **antiorario** per evitare che fornendo tensione al circuito i due Hexfet finali assorbano una corrente superiore al richiesto.

2° - Collegate in serie al filo **positivo** di alimentazione un **tester** posto sulla portata **100 mA corrente continua** rivolgendo il **puntale negativo** verso l'alimentatore.

3° - Dopo aver **cortocircuitato** i due cavetti schermati applicati sugli ingressi (nota = il doppio potenziometro del **volume R1-R15** risulta ancora scollegato) per tarare il **trimmer R7** dovrete inserire nello zoccolo posto in alto (vedi fig.5) solo i due **Hexfet MFT1** ed **MFT2**.

Quando effettuerete questa operazione dovrete controllare attentamente di inserire nella giusta posizione l'Hexfet di canale **N** e quello di canale **P** ed inoltre dovrete posizionare i loro terminali **Drain** (quelli con i due terminali collegati assieme, vedi fig.5) nel loro giusto verso perchè invertendoli li mettereste subito **fuori uso**.

4° - Prendete il finale siglato **IRFD.1Z3** ed inseritelo nello zoccolo posto in alto verso il **trimmer R7** (vedi **MFT1**) rivolgendo i due terminali collegati assieme (terminale **Drain**) verso il condensatore **C3**.

5° - Prendete il finale siglato **IRFD.9110** ed inseritelo nello zoccolo verso il condensatore elettro-

ELENCO COMPONENTI LX.1145

R1 = 3.300 ohm 1/2 watt
R2 = 4.700 ohm 1/4 watt
R3 = 270 ohm 1/4 watt
R4 = 220 ohm 1/4 watt
C1 = 2.200 mF elettr. 50 volt
C2 = 10 mF elettr. 63 volt
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 1.000 mF elettr. 50 volt
DS1 = diodo 1N.4007
DS2 = diodo 1N.4007
DL1 = diodo led
RS1 = ponte raddriz. 1 Amper
IC1 = LM.317
F1 = fusibile autoripr. 145 mA
T1 = trasform. 18 watt (T020.52)
sec. 28 volt 0,5 Amper
S1 = interruttore

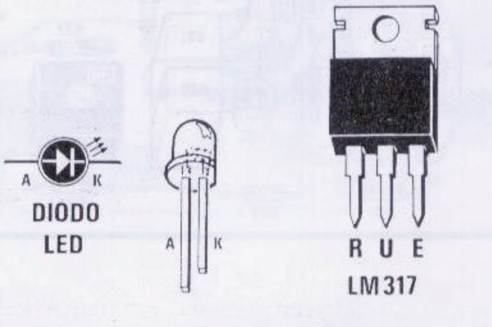


Fig.7 Connessioni dell'integrato LM.317 e del diodo led. Nei diodi led il terminale da collegare al "positivo" è sempre l'Anodo.

litico **C10** (vedi **MFT2**) rivolgendo i due terminali collegati assieme (terminale **Drain**) sempre verso il condensatore **C3**.

6° - Eseguita questa operazione potrete alimentare il vostro amplificatore, quindi regolate il trimmer **R7** fino a leggere una corrente di **20 milliamper**.

Una piccola differenza in più o in meno di **1 milliamper circa** è tollerata.

7° - Per tarare il **trimmer R21** dovrete compiere le seguenti operazioni, in modo da leggere sempre sul tester **20 milliamper**.

8° - Togliete dallo zoccolo in **alto** i due Hexfet **MFT1 - MFT2**.

9° - Inserite nello zoccolo posto in **basso** (vedi fig.5) i due **Hexfet MFT4** ed **MFT3**.

Quando effettuerete questa operazione dovrete controllare attentamente di inserire nella giusta posizione l'Hexfet di canale **N** e quello di canale **P** ed inoltre dovrete posizionare i loro terminali **Drain** (quelli con i due terminali collegati assieme, vedi fig.5) nel loro giusto verso perchè invertendoli li mettereste subito **fuori uso**.

10° - Prendete il finale siglato **IRFD.9110** ed inseritelo nello zoccolo posto in **basso** verso il **trim-**

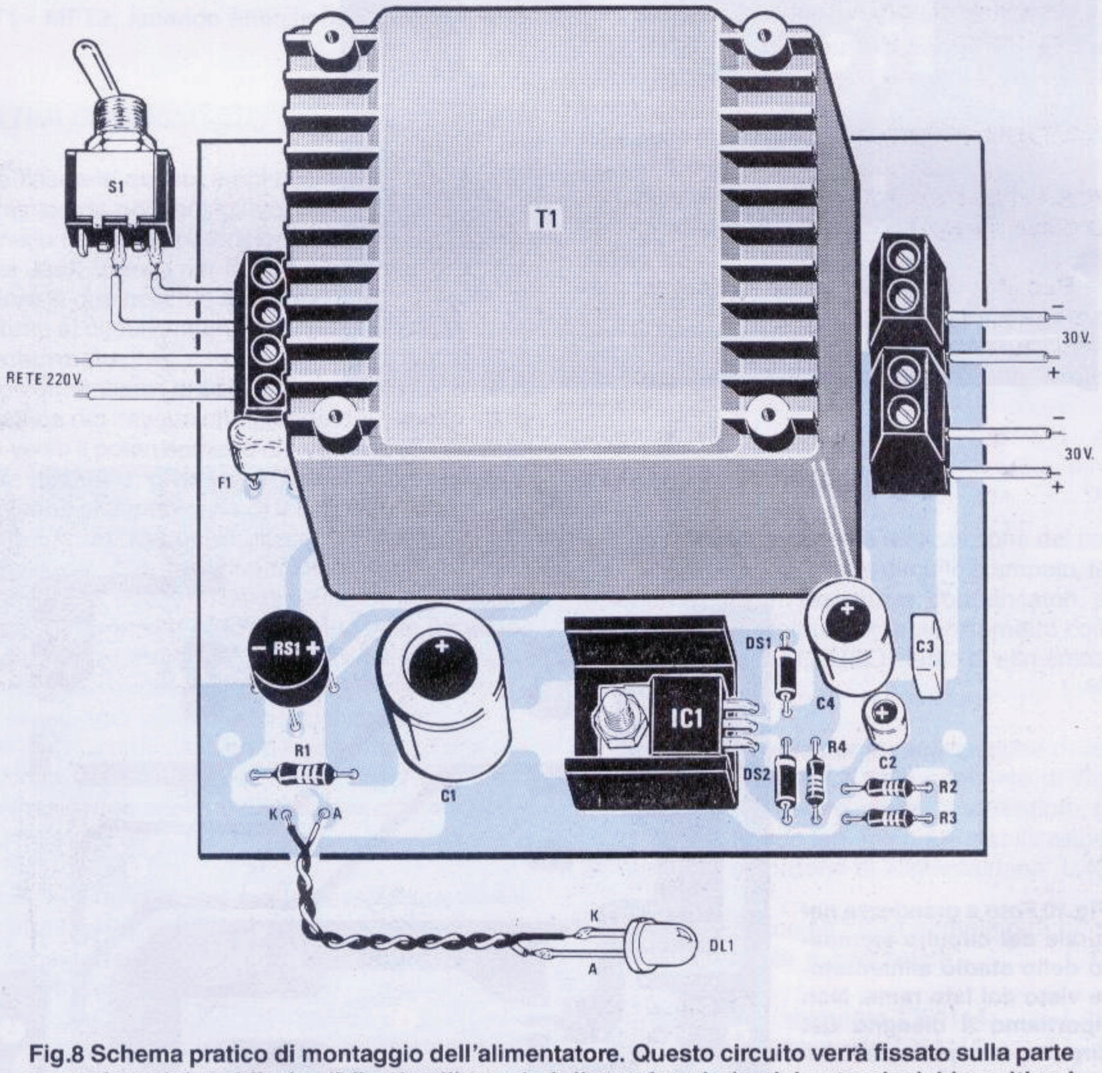


Fig.8 Schema pratico di montaggio dell'alimentatore. Questo circuito verrà fissato sulla parte posteriore del mobile (vedi fig.9) utilizzando i distanziatori plastici autoadesivi inseriti nel kit. Delle due morsettiere poste sulla destra ne utilizzerete una sola per prelevare i 30 volt di alimentazione cercando di non confondere il terminale positivo con il negativo.

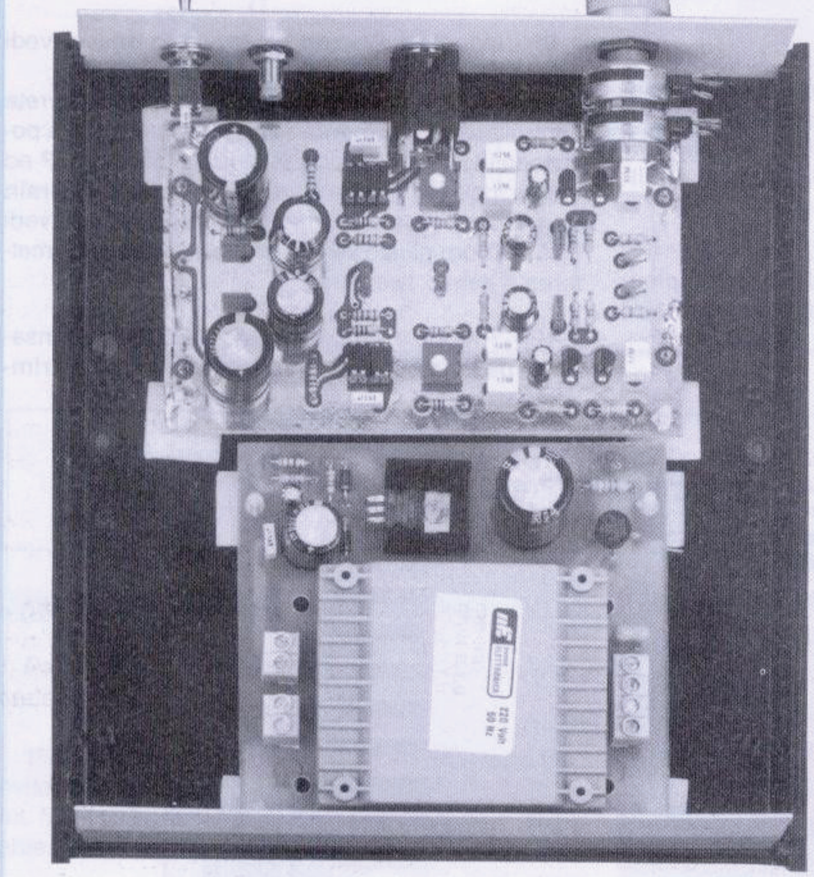


Fig.9 All'interno del mobile plastico fisserete, vicino al pannello frontale il circuito dell'amplificatore utilizzando i distanziatori plastici autoadesivi che vi forniremo, e vicino al pannello posteriore il circuito dell'alimentatore.

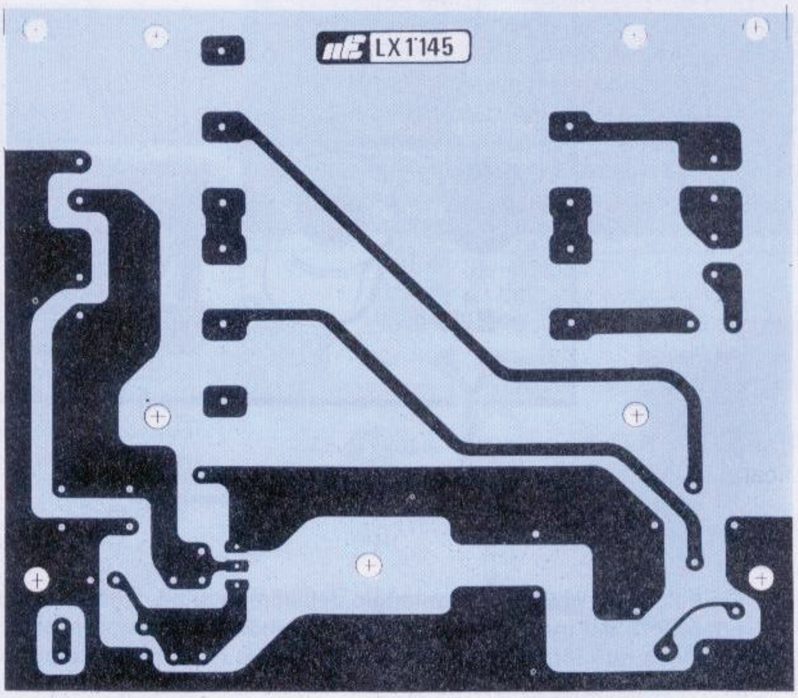


Fig.10 Foto a grandezza naturale del circuito stampato dello stadio alimentatore visto dal lato rame. Non riportiamo il disegno del circuito stampato dell'amplificatore perchè questo è un doppia faccia con fori metallizzati.

mer R21 (vedi **MFT4**) rivolgendo i due terminali collegati assieme (terminale **Drain**) verso il condensatore **C15**.

11° - Prendete il finale siglato **IRFD.1Z3** ed inseritelo nello zoccolo verso il condensatore elettrolitico **C22** (vedi **MFT3**) rivolgendo i due terminali collegati assieme (terminale **Drain**) sempre verso il condensatore **C15**.

12° - Eseguita questa operazione potrete alimentare il vostro amplificatore, quindi regolate il trimmer **R21** fino a leggere una corrente di **20 milliamper**.
Una piccola differenza in più o in meno di **1 milliamper circa** è tollerata.

Eseguita quest'ultima operazione, potrete inserire nello zoccolo posto in **alto** anche i due Hexfet **MFT1 - MFT2**, facendo attenzione a non invertirli.

ULTIMI CONSIGLI

Se fisserete questo amplificatore dentro il mobile plastico da noi consigliato, potrete applicare sul pannello frontale il potenziometro del **volume** e la presa **Jack Stereo** per la cuffia e sul pannello posteriore le due boccole **d'ingresso**, poi collegherete il tutto al circuito stampato utilizzando del **cavetto schermato**.

Non dimenticavi di collegare un capo della **calza metallica** del cavetto che giunge dal circuito stampato verso il potenziometro del **volume** alla sua carcassa metallica, diversamente quando avvicinerete la mano alla manopola di tale potenziometro, potrete udire del **ronzio** di alternata.

Un errore che qualche giovane ancora poco esperto commette, è quello di collegare la **calza metallica** sul terminale dello stampato dove dovrebbe entrare il **segnale di BF** ed il filo del segnale sul terminale di **massa**, poi ci inviano in riparazione il loro montaggio lamentandosi del **ronzio**.

Per l'uscita cuffia abbiamo inserito nel kit una presa femmina da **6,3 mm** quindi se avete una cuffia provvista di uno spinotto da **3,5 mm**, dovrete usare un adattatore da 6,3 a 3,5 mm.

Il segnale da applicare sull'ingresso di questo amplificatore potrà essere prelevato indifferentemente dalle **uscite**:

- **Tape out**
- **Pre out**

presenti in ogni preamplificatore commerciale, oppure direttamente dall'uscita di un lettore di compact-disk, di un registratore a cassette o di un sintonizzatore stereo.

Se prelevate il segnale sulle uscite **Tape out** di un preamplificatore, i due ponticelli di cortocircuito presenti sui due connettori **J1-J2** dovranno essere posti in modo da non collegare a **massa** i due condensatori elettrolitici **C6 - C18** (posizione **1**).

Solo se notate che in questa posizione dovete ruotare il potenziometro del volume verso il **massimo**, converrà spostare questi due ponticelli nella posizione **2**, collegando a massa i due condensatori **C6 - C18** in modo da ottenere una **maggiore amplificazione**.

Facciamo presente che il segnale che prelevate sulle uscite **Tape out** è **flat**, cioè non può essere corretto agendo sui controlli di **tono** presenti nel preamplificatore.

Se prelevate il segnale sulle uscite **Pre out**, in modo da sfruttare i **controlli di tono** presenti nel preamplificatore, potrete lasciare i due ponticelli di cortocircuito, presenti sui due connettori **J1-J2**, nella posizione **1**, così da avere una **minore amplificazione**.

Se sulle due uscite **Pre out** risultano già collegati i cavetti schermati che portano il segnale all'amplificatore di **potenza**, dovrete sfilarli ed inserire gli spinotti d'ingresso del nostro amplificatore per **cuffia**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione del progetto LX.1144 (vedi fig.5), cioè circuito stampato, fet selezionati ed hexfet, resistenze, condensatori, prese d'ingresso e d'uscita Jack, potenziometro completo di manopola (ESCLUSO stadio di alimentazione e mobile) L.49.000

Tutto il necessario per la realizzazione dello stadio di alimentazione LX.1145 completo di circuito stampato, trasformatore, ponte raddrizzatore, diodi, condensatori, diodo led, integrato stabilizzatore, interruttore S1 e cordone di alimentazione L.43.000

Il mobile plastico MO.1144 completo di mascherina frontale forata e serigrafata L.17.000

Il solo circuito stampato LX.1144 .... L.12.000
Il solo circuito stampato LX.1145 .... L. 6.300

Ai prezzi riportati già compresi di IVA, dovrete aggiungere le sole spese di spedizione a domicilio.

L'antenna attiva per la gamma delle Onde Corte da 1,7 MHz a 30 MHz che abbiamo presentato sulla rivista circa un anno fa (vedi rivista N.154/155), fu progettata perchè molti Radioamatori, dopo aver acquistato **costose** antenne attive **commerciali**, ci avevano scritto lamentando che esse **peggioravano** la ricezione anzichè migliorarla.

Nella rivista N.154/155 abbiamo esaurientemente spiegato il motivo di questo inconveniente, ma se nutrite ancora qualche dubbio in proposito, vi suggeriamo di leggere nel nostro **MANUALE per ANTENNISTI** la parte riguardante gli svantaggi derivanti dall'uso di un preamplificatore d'antenna a **larga banda**, anzichè di un preamplificatore a **moduli di canale** sintonizzato su un solo canale.

Se nel vostro impianto TV è installato un preamplificatore a **larga banda**, provate ad esplorare tutta la gamma UHF e noterete che la stessa emittente TV che trasmette su un solo e specifico **canale**, è visibile anche su **tanti** altri.

Questa **duplicazione** dell'emittente è dovuta al fatto che tutti i segnali presenti in gamma si **miscelano** con la frequenza di altri canali, generando così molte **interferenze.**

ANTENNA

In un preamplificatore a **modulo di canale** questo inconveniente non si verifica, perchè questo preamplifica il solo canale interessato, cosicchè tutte le **interferenze** causate dalla **miscelazione** di due o più segnali vengono eliminate.

Purtroppo tutte le antenne **attive** commerciali utilizzano dei preamplificatori a **larga banda**, i quali captando tutti i segnali presenti in un arco di 360 gradi, comprese le emittenti **FM** da **88** a **108 MHz**, li miscelano tra loro sia in sottrazione che in addizione, generando altre frequenze.

Ad esempio, **10** segnali **forti** presenti sull'intera **larga banda** possono generare ben **100** frequenze **spurie**, che il ricevitore capterà regolarmente anche se le relative emittenti **non esistono.**

Per ovviare a questo inconveniente, una valida antenna attiva deve essere progettata in modo da **preamplificare** solo una **ristretta gamma** di frequenze e di **attenuare** al massimo tutte le frequenze che possono interferire con essa.

L'antenna attiva per **onde corte** presentata sulla rivista **N.154/155**, fu progettata tenendo presente questo particolare ed infatti riesce ad amplificare

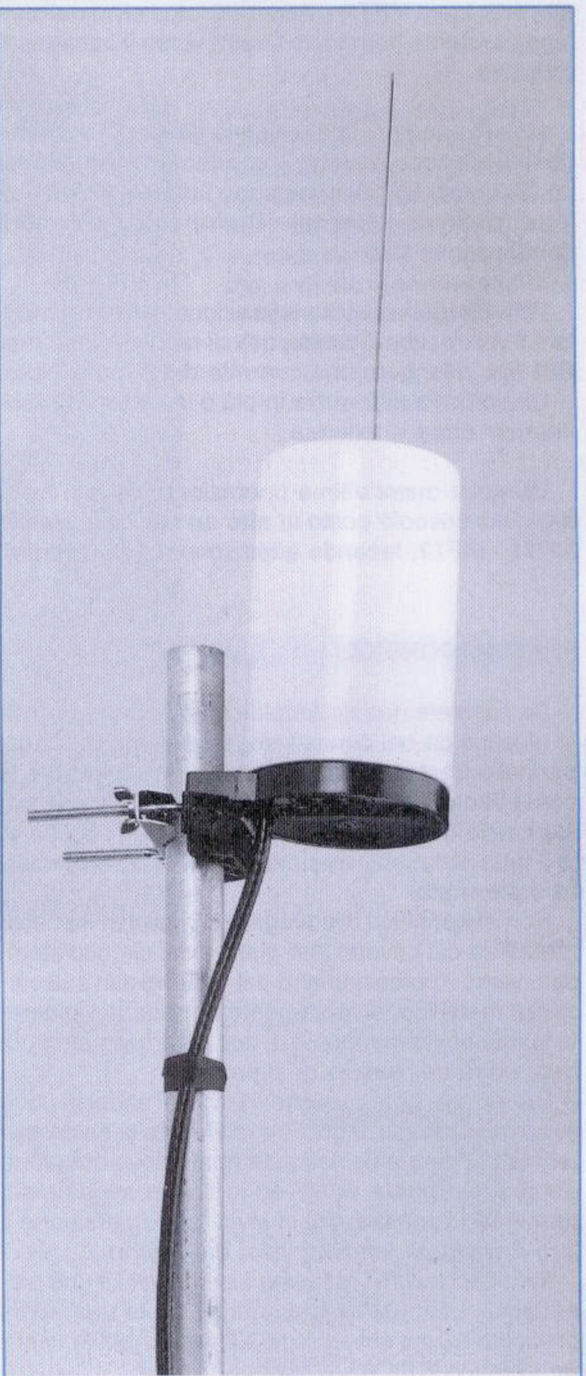


Fig.1 Basta fissare questa piccola antenna attiva sopra un corto palo posto sul tetto di casa, per ricevere perfettamente tutti quei segnali che il vostro ricevitore nemmeno rilevava. L'antenna ha una sensibilità così elevata che potrete anche tenerla all'interno della vostra stanza oppure appoggiata sul davanzale della vostra finestra.

i segnali più **deboli** presenti in gamma, senza alcuna interferenza.

Con lo stesso principio abbiamo progettato l'antenna attiva **VHF** che ora vi presentiamo e che vi permetterà di ricevere tutte le frequenze comprese tra **30** e **550 MHz**.

In questa antenna **attiva** abbiamo inserito dei **filtri** molto selettivi per **attenuare** al massimo la gamma **FM** da **88** a **108 MHz**, la quale creerebbe solo delle inutili interferenze, e nelle **quattro gamme** di ricezione abbiamo aggiunto un ulteriore filtro **passa/banda** per escludere tutti i segnali **fuori gamma**, completando il tutto con un circuito di **sintonia** per filtrare la sola frequenza interessata.

Pertanto la **2° gamma**, che copre da **75 MHz** a **150 MHz**, attenua drasticamente tutte le frequenze **FM** da **88-108 MHz** evitando fenomeni di **intermodulazione.**

Chi installerà questa minuscola **antenna attiva**, riuscirà a ricevere forte e senza alcuna interferenza tutti quei segnali che ora riceve **debolmente** o non riceve affatto.

SCHEMA ELETTRICO ANTENNA

Inizialmente avevamo tentato di realizzare quest'antenna con lo stesso sistema adottato per l'antenna ad **onde corte**, utilizzando tanti moduli di **banda** commutabili tramite relè UHF, ma dopo mesi di tentativi, non riuscendo ad ottenere i risultati che ci eravamo prefissati, l'abbiamo **scartata**.

Pur avendo inciso tutte le bobine di sintonia su circuito stampato ed avendo scelto degli ottimi Gaas-fet, su **10** esemplari che avevamo montato, **5** funzionavano in modo discreto, **3 autooscillavano** e **2** guadagnavano meno di **8 dB,** pur essendo tutti montati con gli stessi componenti.

A causa della **tolleranza** dei diodi varicap, su ogni **modulo** occorreva modificare sperimentalmente delle capacità e delle induttanze, e poichè sapevamo che nessun lettore poteva disporre della adeguata e costosa attrezzatura RF necessaria per farlo (Generatori UHF - Analizzatori di Spettro - Tracking, ecc.), la loro taratura diventava un'impresa ardua per non dire impossibile.

ATTIVA da 30 a 550 MHz

Tutti coloro che hanno provato la nostra antenna attiva per la gamma delle Onde Corte da 1,7 MHz a 30 MHz presentata circa un anno fa, ne sono stati così entusiasti che subito ci hanno chiesto di progettarne un'altra anche per la gamma da 30 a 150 MHz. L'antenna che oggi vi presentiamo copre l'intera gamma compresa tra i 30 e i 550 Megahertz.

CARATTERISTICHE TECNICHE

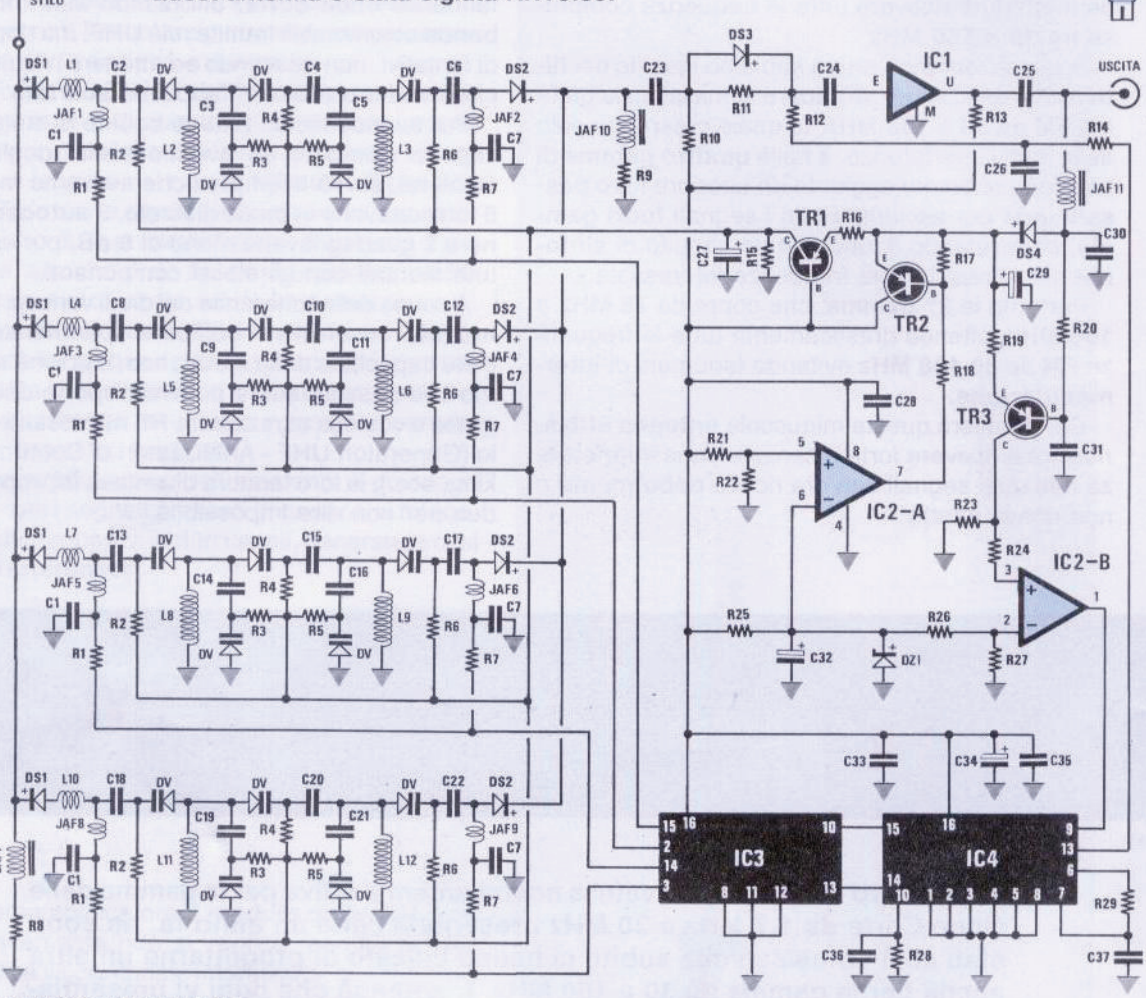
Lunghezza stilo	22 cm
Guadagno massimo	18 dB circa
Guadagno attenuato	12 dB circa
Max segnale uscita	500 millivolt
Banda 1	30-75 MHz
Banda 2	75-150 MHz
Banda 3	150-300 MHz
Banda 4	300-550 MHz
Impedenza uscita	52 ohm
Figura di rumore	max 3 dB

Ben sapendo che proponendo un simile kit, da noi già classificato come critico e poco affidabile, avremmo deluso tutti i nostri lettori, abbiamo **scartato** tale progetto ed abbiamo iniziato a studiare soluzioni alternative.

Anche altri schemi che eravamo riusciti a realizzare non erano esenti da difetti, infatti, o avevano un basso **guadagno**, oppure non amplificavano in modo lineare l'intera gamma non riuscendo a superare i **140/150 MHz**, oppure vi erano troppi **filtri** da tarare.

Pur essendo nel frattempo passati diversi mesi dall'inizio dei nostri tentativi, non avevamo nessuna intenzione di alzare "bandiera bianca" ed abbiamo perciò continuato a perseguire l'obiettivo che ci eravamo prefissati, cioè quello di realizzare un'**antenna attiva** che amplificasse non meno di

Fig.2 Schema elettrico dell'antenna attiva da 30 a 550 MHz. Quest'antenna è stata siglata ANT9.30.



ELENCO COMPONENTI

R1 = 1.000 ohm	R23 = 2.200 ohm	C16 = 100 pF	L1 = 5 nanoH
R2 = 68.000 ohm	R24 = 10.000 ohm	C17 = 56 pF	L2 = 25 nanoH
R3 = 68.000 ohm	R25 = 1.000 ohm	C18 = 100 pF	L3 = 25 nanoH
R4 = 68.000 ohm	R26 = 10.000 ohm	C19 = 1.000 pF	L4 = 75 nanoH
R5 = 68.000 ohm	R27 = 5.600 ohm	C20 = 100 pF	L5 = 50 nanoH
R6 = 68.000 ohm	R28 = 180.000 ohm	C21 = 1.000 pF	L6 = 50 nanoH
R7 = 1.000 ohm	R29 = 47.000 ohm	C22 = 100 pF	L7 = 200 nanoH
R8 = 1.000 ohm	C1 = 1.000 pF	C23 = 1.000 pF	L8 = 100 nanoH
R9 = 1.000 ohm	C2 = 4,7 pF	C24 = 1.000 pF	L9 = 100 nanoH
R10 = 1.000 ohm	C3 = 100 pF	C25 = 1.000 pF	L10 = 400 nanoH
R11 = 470 ohm	C4 = 3,3 pF	C26 = 1.000 pF	L11 = 220 nanoH
R12 = 4.700 ohm	C5 = 100 pF	C27 = 10 mF	L12 = 220 nanoH
R13 = 270 ohm	C6 = 4,7 pF	C28 = 100.000 pF	JAF1-JAF10 = 1 microH
R14 = 1.000 ohm	C7 = 1.000 pF	C29 = 200 mF	JAF11 = 4,7 microH
R15 = 12.000 ohm	C8 = 100 pF	C30 = 10.000 pF	DS1-DS4 = diodi tipo BA.582
R16 = 2.200 ohm	C9 = 100 pF	C31 = 10.000 pF	DV = diodi varicap tipo BB.811
R17 = 2.200 ohm	C10 = 56 pF	C32 = 10 mF	DZ1 = zener 6,2 volt
R18 = 4.700 ohm	C11 = 100 pF	C33 = 100.000 pF	TR1-TR3 = PNP tipo BC.807
R19 = 220 ohm	C12 = 100 pF	C34 = 220 mF	IC1 = MG.1127
R20 = 4.700 ohm	C13 = 56 pF	C35 = 100.000 pF	IC2 = LM.358
R21 = 3.900 ohm	C14 = 18 pF	C36 = 10.000 pF	IC3 = C/Mos 4028
R22 = 4.700 ohm	C15 = 56 pF	C37 = 22.000 pF	IC4 = M.145027

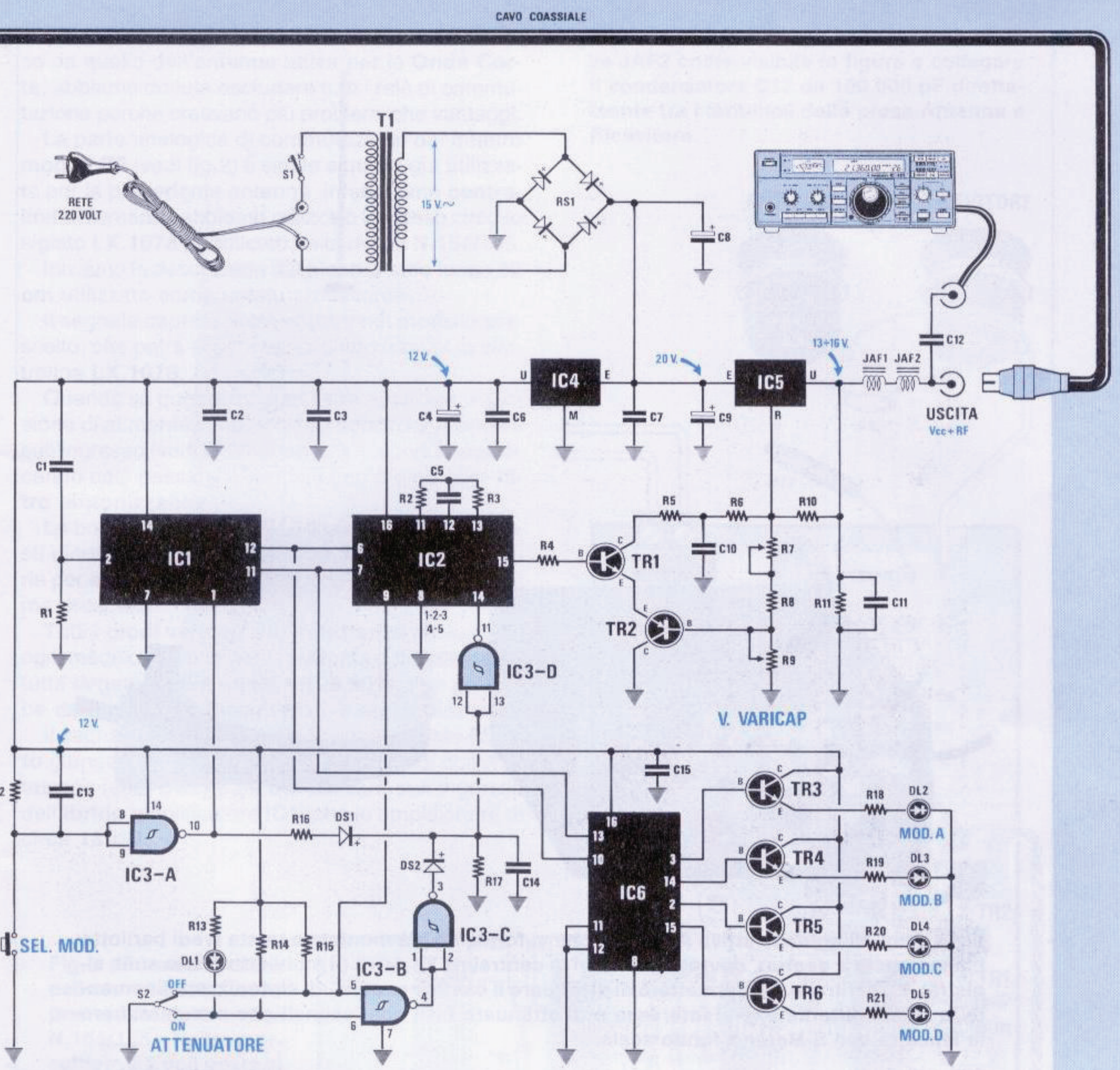


Fig.3 Schema elettrico della centralina LX.1078. Poichè questa centralina è stata pubblicata sulla rivista N.154/155 e poichè non consideriamo molto corretto riportare di nuovo un duplicato di questo articolo, preferiamo "regalare" agli acquirenti di questa antenna la rivista sopra menzionata. Qui troverete tutta la lista componenti, la descrizione dello schema elettrico e la sua realizzazione pratica. L'unica variante da effettuare sul kit LX.1078 è quella di inserire sull'ingresso una seconda impedenza ed un altro condensatore (vedi JAF2 e C12 in fig.5). Aggiungendo questa impedenza la centralina funzionerà meglio anche sulla gamma delle Onde Corte da 1,7 a 30 MHz.

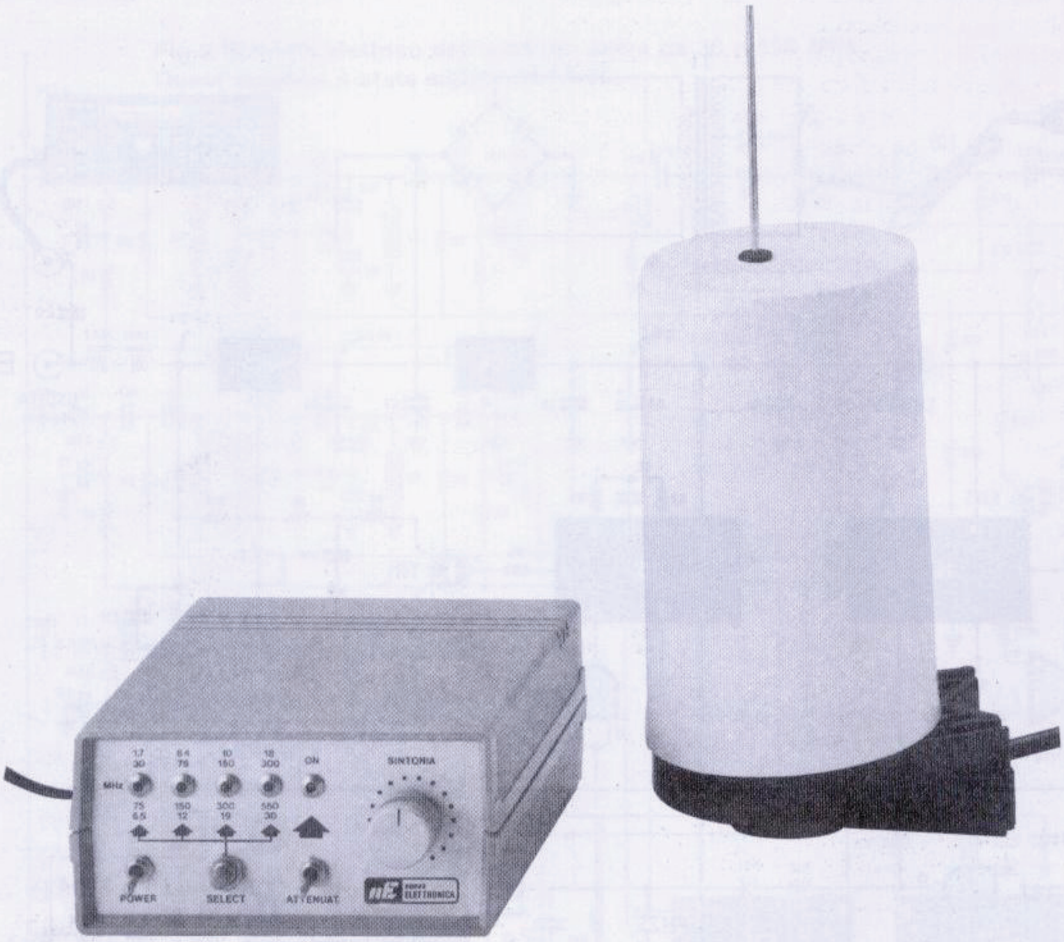


Fig.4 Oltre all'antenna attiva ANT9.30, che vi forniamo già montata e tarata (vedi barilotto bianco posto a destra), dovrete montarvi la centralina LX.1078 (il mobiletto posto sulla sinistra). La centralina vi permetterà di effettuare il cambio gamma, di sintonizzare finemente la sola emittente che vi interessa e di attenuare tutti quei segnali che manderebbero la lancetta dell'S-Meter a fondo scala.

18 dB e che coprisse anche la gamma amatoriale dei **430-440 MHz**.
Ricevuti da dei Costruttori Giapponesi degli amplificatori **ibridi** identici a quelli utilizzati nei convertitori per la **TV via Satellite**, abbiamo infine progettato lo schema che ora vi proponiamo.

Purtroppo questi **ibridi** vengono costruiti solo per montaggi in **SMD** (componenti superminiaturizzati) e poichè tutta la parte **RF** della nostra antenna deve essere realizzata in **SMD** per evitare dannose capacità parassite, l'abbiamo dovuta montare noi, anche perchè per poter linearizzare questi ibridi, dopo averli montati è sempre necessario **ritoccare** qualche valore di capacità.

Riguardo ai componenti **SMD** vorremmo suggerirvi di non lasciarvi troppo influenzare dalla pubblicità che reclamizza **saldatori** per **SMD**, perchè acquistandoli vi accorgereste ben presto che montare questi componenti non è poi così semplice come vi si vorrebbe far intendere, cosicchè una volta acquistati tali saldatori, non potrete poi mai farne uso.

Anche se per i motivi sopracitati vi forniamo un prodotto finito e tarato, non abbiamo difficoltà a proporvi anche il relativo schema elettrico.

I valori dei componenti relativi allo stadio **RF** sono puramente indicativi, perchè, come vi abbiamo già detto, possono venire variati in fase di taratura, non solo, ma varierebbero ancora se si utilizzasse un diverso disegno di circuito stampato.

Come noterete, in questo schema, molto diverso da quello dell'antenna attiva per le **Onde Corte**, abbiamo dovuto escludere tutti i relè di commutazione perchè creavano più problemi che vantaggi.

La parte analogica di commutazione dei quattro **moduli RF** (vedi fig.2) è simile a quella già utilizzata per la precedente antenna, infatti come **centralina** di comando abbiamo utilizzato lo stesso circuito siglato **LX.1078** pubblicato nella rivista N.154/155.

Iniziamo la descrizione dal **piccolo stilo** lungo **22 cm** utilizzato come antenna ricevente.

Il segnale captato potrà entrare nel **modulo** prescelto, che potrà essere selezionato tramite la centralina **LX.1078**.

Quando su questo modulo verrà applicata la tensione di alimentazione, il diodo **schottky** presente sull'ingresso (vedi **DS1**) si porterà in conduzione facendo così passare il segnale captato su ogni **filtro sintonizzabile**.

Le bobine **L1 - L4 - L7 - L10** poste in serie a questi diodi, sono delle induttanze di carico necessarie per accordare la lunghezza dello **stilo** sulla gamma prescelta.

Tutti i **diodi varicap** e le **induttanze** presenti su ogni modulo servono per la **sintonia** e per attenuare tutta la gamma **FM** da **88** a **108 MHz**, che potrebbe dare origine a fenomeni di intermodulazione.

Il segnale **sintonizzato** ed adeguatamente **filtrato** giungerà sull'ultimo diodo **schottky** di commutazione (vedi **DS2**) e da qui passerà sull'ingresso dell'**ibrido** amplificatore **IC1**, che lo amplificherà di circa **18 dB**.

Sul kit LX.1078 dovrete inserire l'impedenza JAF2 come visibile in figura e collegare il condensatore C12 da 100.000 pF direttamente tra i terminali delle prese Antenna e Ricevitore.

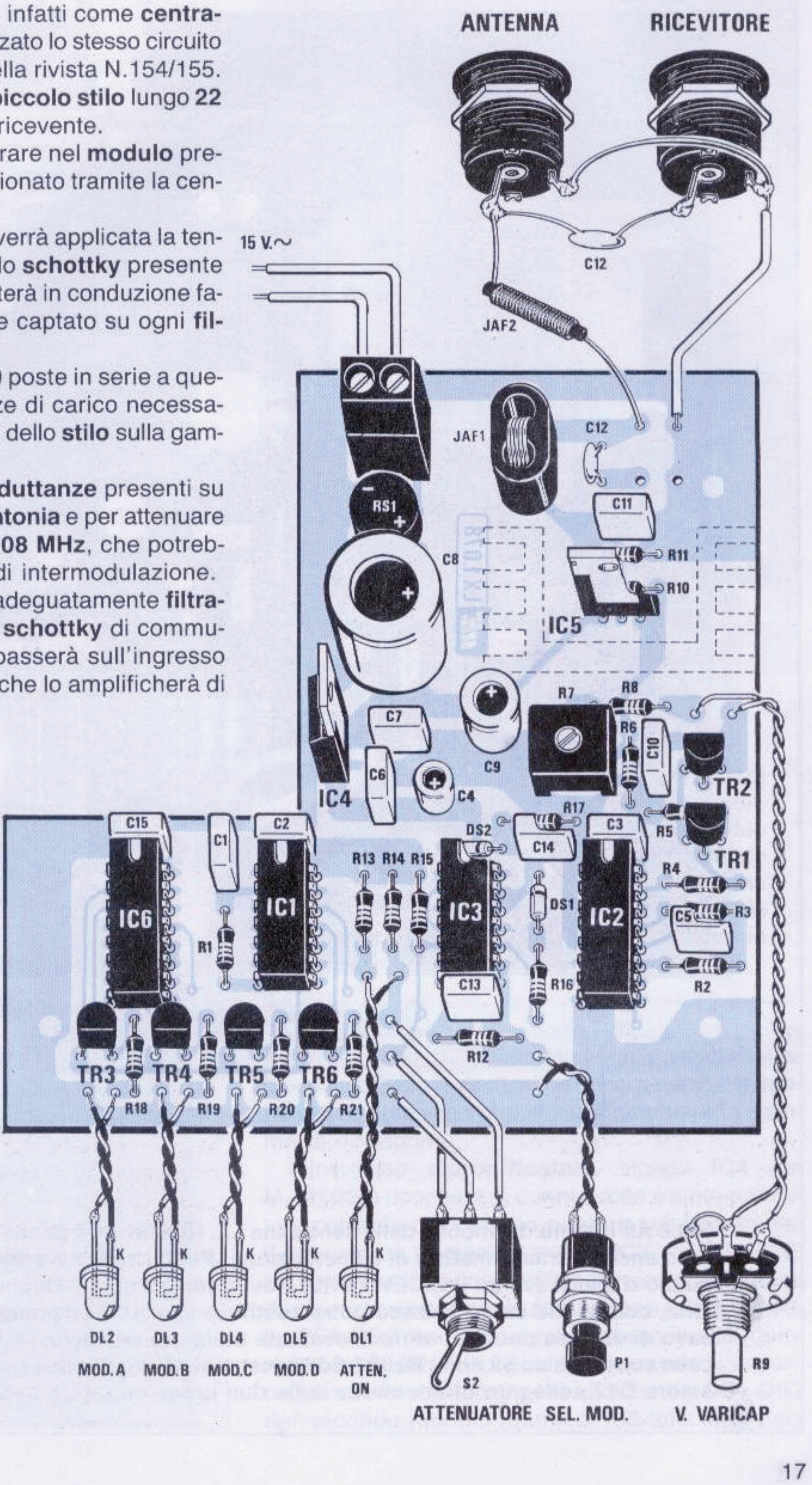


Fig.5 Schema pratico della centralina LX.1078 presentata sulla rivista N.154/155. Nella morsettiera a 2 poli posta in alto a sinistra, collegherete i 15 volt alternati che preleverete dal secondario del trasformatore di alimentazione.

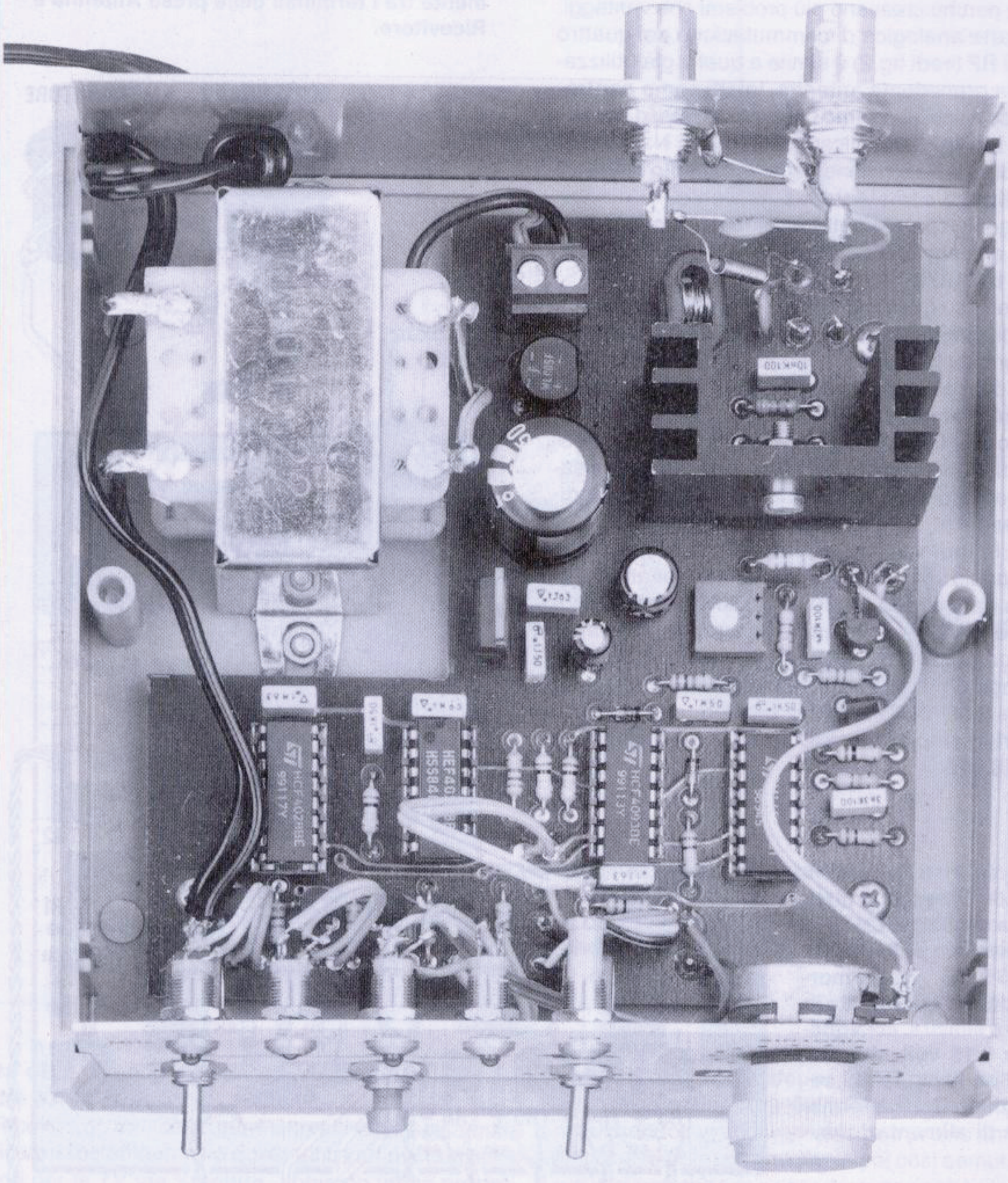


Fig.6 All'interno del mobile della centralina LX.1078 troverà posto oltre al circuito stampato anche il trasformatore di alimentazione. Per il connettore d'entrata (ANTENNA) e quello d'uscita (verso il RICEVITORE) troverete due prese TV che lavorano fino a 900 MHz, comunque chi lo volesse potrà sostituire queste due prese con due BNC. Per il cavo di discesa potrete indifferentemente utilizzare del cavo TV-UHF da 75 ohm o del cavo coassiale da 52 ohm. Nella foto di destra si notino l'impedenza JAF2 ed il condensatore C12 collegato direttamente sulle due prese entrata e uscita.

Il segnale presente sull'uscita di tale **ibrido** verrà poi applicato sul cavo coassiale di discesa collegato all'ingresso del ricevitore.

Attraverso il cavo coassiale la **centralina LX.1078** invierà verso l'**antenna attiva** la tensione di alimentazione, gli **impulsi** per commutare i quattro moduli e la tensione **variabile** necessaria ai **diodi varicap** per sintonizzare la gamma interessata.

Per ottenere una tensione variabile da **0** a **12 volt** per i **diodi varicap**, tramite la **centralina** si dovrà inviare verso l'antenna attiva una tensione variabile da **13** a **16 volt**.

Questa tensione, passando attraverso **JAF11** e **DS4,** polarizzerà la Base del transistor **TR2** che, controllato dall'operazionale **IC2/A**, consentirà di ottenere una tensione **stabilizzata** di **12 volt** necessaria per alimentare **IC2-IC3-IC4.**

Su **DS4** risulta collegato anche l'Emettitore del transistor **TR1**, che verrà utilizzato come **convertitore corrente/tensione.**

Quando su **DS4** sarà presente una tensione di **13 volt,** sul Collettore di **TR1** risulterà presente una tensione di **0 volt**, quando invece su **DS4** sarà presente una tensione di **16 volt**, sull'uscita di Collettore risulterà presente una tensione di **12 volt**.

Poichè a pag.46 della rivista **N.154/155** abbiamo già spiegato come con una variazione di soli **3 volt**, cioè da **13** a **16 volt**, si riesca ad ottenere una tensione variabile da **0** a **12 volt**, a chi volesse saperne di più consigliamo di rileggere questo numero di rivista.

Il transistor **TR3** e l'operazionale **IC2/B** vengono utilizzati in questo schema per prelevare dalla tensione continua di alimentazione gli **impulsi digitali** codificati, che la **centralina** invierà verso l'**antenna attiva** ogni volta che si vorrà cambiare la **gamma** di ricezione.

L'integrato **decodificatore** siglato **IC4** (un **M.145027**) riconoscerà quante volte è stato premuto il pulsante del **cambio gamma** sulla centralina e provvederà tramite l'integrato **IC3**, un **CD.4028,** a fornire una tensione positiva sul piedino **15**, quando si vorranno portare in conduzione i diodi schottky **DS1-DS2** del primo modulo posto in alto (gamma **300-550 MHz**), sul piedino **2**, quando si vorranno portare in conduzione i diodi schottky **DS1-DS2** del secondo modulo (gamma **150-300 MHz**), sul

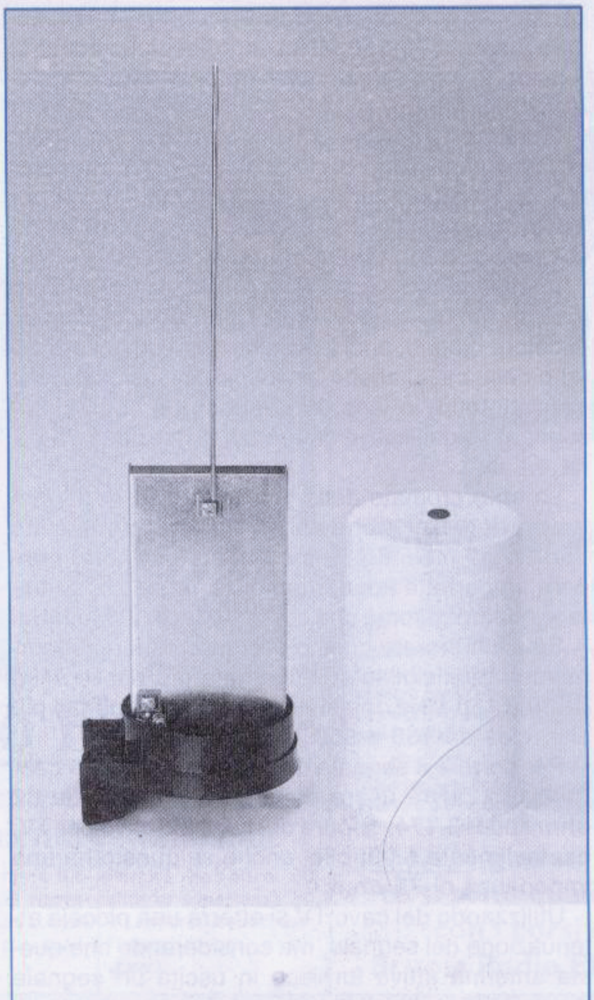
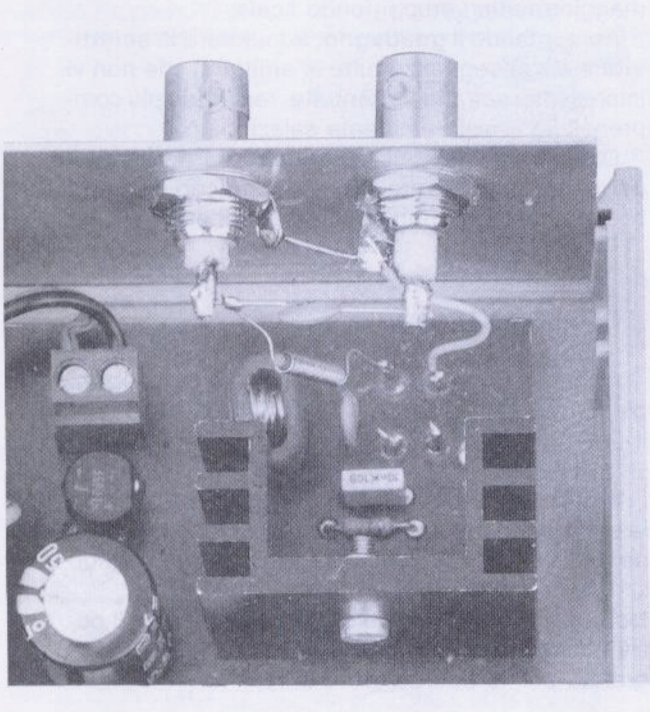


Fig.7 Per fissare l'antenna a stilo lunga 22 cm nel morsetto interno della scatola metallica, dovrete ovviamente sfilare il coperchio plastico bianco. Sulla parte inferiore di tale scatola troverete un secondo morsetto che vi servirà per collegare il cavo coassiale che allaccerete alla centralina LX.1078 posta in prossimità del ricevitore.



piedino **14**, quando si vorrà selezionare il terzo modulo (gamma **75-150 MHz**) ed infine sul piedino **3**, quando si vorrà selezionare il quarto modulo (gamma **30-75 MHz**).

Il piedino **13** dell'integrato **decodificatore**, siglato **IC4**, verrà utilizzato per modificare il **guadagno** di **IC1** da **18 dB** a **12 dB**, condizione questa che potrebbe rivelarsi utile in presenza di segnali molto forti, come potrebbero essere quelli locali.

L'antenna attiva, che vi forniamo già montata ed inserita dentro un **contenitore cilindrico** plastico di colore bianco, andrà possibilmente installata sul tetto della casa, anche se, avendone collocata una nel sottotetto, in fase di collaudo non abbiamo riscontrato significative differenze di ricezione tra l'una e l'altra.

Lo **stilo** cromato della lunghezza di cm 22 che troverete nel kit e che andrà serrato nel morsetto "antenna" (vedi fig.7), è calcolato per poter ottenere un perfetto adattamento d'impedenza su tutte le quattro gamme che coprono da **30** a **550 MHz**.

Se allungherete questo stilo, aumenterà leggermente la sensibilità sulle gamme più basse, cioè da **30** a **150 MHz**, ma si ridurrà sulle frequenze più alte, cioè da **150 a 550 MHz.**

Per portare il segnale dell'antenna verso la centralina, si dovrà usare del **cavo coassiale** da **52 ohm** tipo **RG.174,** oppure del normale cavo per TV, più facilmente reperibile, anche se questo ha una impedenza di **75 ohm.**

Utilizzando del cavo TV si otterrà una piccola attenuazione del segnale, ma considerando che questa antenna attiva fornisce in uscita un segnale d'ampiezza molto elevata, non noteremo alcuna differenza.

CENTRALINA DI COMANDO

Chi ha già realizzato l'**antenna attiva** per **onde corte** presentata sulla rivista **N.154/155,** potrà utilizzare la **centralina** già in suo possesso che avevamo siglato **LX.1078**, apportandole una semplice ma **indispensabile** modifica, diversamente tutte le frequenze superiori a **150 MHz** verranno drasticamente **attenuate.**

Come visibile in fig.5, questa variazione consiste semplicemente nel collegare la **massa** della presa **ingresso antenna** con la **massa** della presa **uscita ricevitore**, nel collegare direttamente alla presa **segnale** antenna e **segnale ricevitore** un **condensatore a disco** da **100.000 pF** e nel collegare una seconda impedenza **JAF2** in ferrite.

Effettuata questa modifica, la **centralina** funzionerà senza problemi e forse meglio anche con l'**antenna attiva** per **onde corte**.

Coloro che non avessero costruito la precedente antenna attiva, dovranno montare anche la relativa **centralina LX.1078.**

Pertanto, in fig.3 riportiamo il relativo schema elettrico ed in fig.5 lo schema pratico senza alcuna descrizione, essendo questa già presente nella rivista **N.154/155**.

NOTA = Agli acquirenti di questo **kit** forniremo in **omaggio** la rivista **N.154/155** per evitare che possano trovarsi in difficoltà durante le varie fasi del montaggio.

COME SI USA

Installata l'**antenna attiva** completa della sua **centralina**, dovrete collegare il **ricevitore** alla sua presa di uscita (vedi fig.3).

Sintonizzato il ricevitore sulla frequenza desiderata, dovrete premere il pulsante di commutazione **modulo** nella **centralina** fino a quando non si accenderà il diodo led relativo alla banda interessata, cioè:

Banda 1 (DL2) .... 30-75 MHz
Banda 2 (DL3) .... 75-150 MHz
Banda 3 (DL4) .... 150-300 MHz
Banda 4 (DL5) .... 300-550 MHz

Ruotando la manopola della **sintonia** presente nella **centralina**, troverete una posizione nella quale il **guadagno** aumenterà, cosa che potrete facilmente notare dalla lancetta dell'**S-Meter** che devierà maggiormente verso il fondo scala.

Aumentando il **guadagno**, aumenterà la **selettività** e di conseguenza tutte le emittenti che non vi interessano verranno **attenuate**, rendendo più comprensibile la sola emittente selezionata.

Come noterete, questa **minuscola** antenna vi permetterà di ricevere emittenti che con la vostra normale antenna non riuscivate a ricevere.

COSTO ANTENNA

Antenna attiva **ANT9.30** montata e tarata completa di antenna a stilo e di fascetta a cavallotto per il fissaggio al palo L.100.000

Il kit della centralina **LX.1078** completo di mobile e mascherina forata e serigrafata per le due bande **OC/VHF** L.70.000

Nota: Chi dispone già della centralina LX.1078 potrà richiedere la sola mascherina **MA.1078/N** serigrafata per le due bande **OC/VHF** L.3.500



VOLTMETRO AC/CC

Avere a disposizione un semplice tester che indichi immediatamente se la tensione che misuriamo è in **alternata** o in **continua** ed anche il suo valore in **volt**, risulterà certamente molto utile agli hobbisti per compiere test rapidi, ma affidabili, come ad esempio controllare quale tensione esce dal secondario di un trasformatore di alimentazione, da una pila ed anche per verificare l'ampiezza di un segnale di **bassa frequenza**.

Molti potrebbero risponderci che per effettuare queste misure esistono già i tester, ma quando è necessario determinare velocemente delle misure sia in alternata sia in continua o quando si vuole controllare una tensione **duale** oppure una che cambia di valore e di **polarità**, come ad esempio sulle rotaie dei trenini per ferromodellismo, il tester non è molto pratico.

In ogni caso anche se certi progetti potrebbero a prima vista risultare poco interessanti, non sottovalutateli, perchè analizzando ogni nostro schema potrete **trovare** sempre qualche stadio che, utilizzato per un'altra funzione, potrà aiutarvi a risolvere diversi altri problemi.

Ad esempio in questo circuito troverete uno stadio che riconosce se la polarità applicata sull'ingresso è positiva o negativa, e se è negativa la **inverte** in modo da prelevare in uscita una polarità che risulti sempre **positiva**.

Un altro stadio interessante potrebbe risultare l'oscillatore **astabile**, realizzato con i due commutatori elettronici siglati **IC3/C - IC3/D**, che oscillando a circa **3.000 Hz**, è stato da noi utilizzato per accendere, in un diodo led **bicolore**, il solo led rosso o il solo verde oppure entrambi.

Troverete infine un **partitore resistivo** che attenua di **1 - 10 - 100 volte** e due operazionali (vedi **IC2/A - IC2/B**) utilizzati per raddrizzare uno le sole semionde **positive** e l'altro le sole semionde **negative**.

SCHEMA ELETTRICO

Come potete vedere in fig.2, per realizzare questo voltmetro occorrono 4 integrati, 2 transistor e 10 led **bicolori**.

Iniziamo la descrizione dello schema elettrico dalle boccole d'ingresso, sulle quali andrà applicata la tensione che si desidera misurare.

Il commutatore **S1** sistemato su tale ingresso vi permetterà di scegliere tra queste **3** diverse portate fondo scala:

1 volt = ogni led indicherà **0,1 volt**
10 volt = ogni led indicherà **1 volt**
100 volt = ogni led indicherà **10 volt**

Dalla resistenza **R9** del partitore resistivo preleveremo sempre, nelle tre posizioni di commutazione, una tensione **massima** di **1 volt** che verrà applicata sul piedino **non invertente** dell'operazionale

IC2/A e, tramite la resistenza **R10**, sul piedino **invertente** dell'operazionale **IC2/B**.

I due diodi al silicio **DS1-DS2**, posti sull'ingresso degli amplificatori operazionali, servono per **proteggere** i due operazionali nell'eventualità che venga applicata sull'ingresso una tensione superiore alla portata prescelta con il commutatore **S1**, ad esempio una tensione di **50 volt** con il commutatore posizionato sulla portata di **1 volt** fondo scala.

L'operazionale **IC2/A** raddrizzerà le sole **semionde positive** di un'eventuale tensione alternata o la sola tensione **positiva** se questa risulta continua.

L'operazionale **IC2/B** raddrizzerà le sole **semionde negative** di un'eventuale tensione alternata e le invertirà di **polarità** in modo da ottenere sulla sua uscita un tensione **positiva**.

I due condensatori elettrolitici **C3 - C4**, posti sulle uscite dei due operazionali, serviranno per livellare le due tensioni pulsanti raddrizzate.

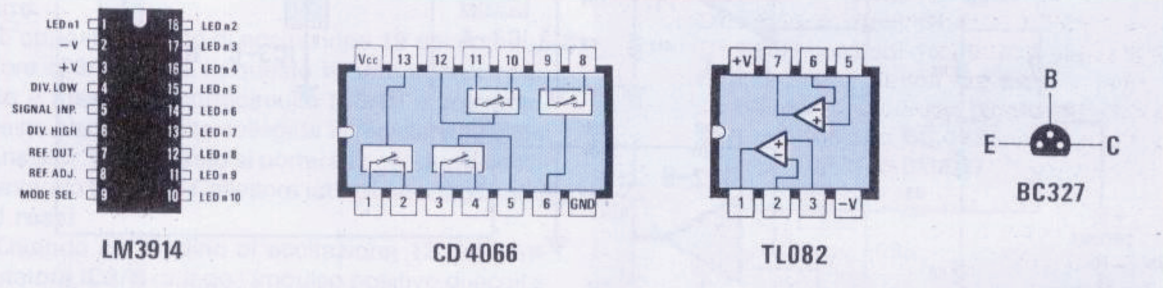
La tensione continua presente sulle uscite dei due operazionali non potrà entrare sul piedino d'ingresso **5** dell'integrato **IC1**, perchè in condizione di riposo i due **commutatori digitali IC3/A-IC3/B** risultano **aperti**.

Per chiudere questi due commutatori noi utilizzeremo una frequenza di circa **3.000 Hz** generata da un oscillatore astabile realizzato con i due **commutatori** digitali **IC3/C-IC3/D**, contenuti all'interno dell'integrato **CD.4066**.

Il segnale ad onda quadra **sfasato** di 180 gradi che viene prelevato sui piedini **9-3** di questo oscillatore astabile, sarà utilizzato per pilotare i piedini di controllo dei due commutatori **IC3/A-IC3/B**, che eccitandosi si chiuderanno alternativamente (quando uno si **apre** l'altro si **chiude** e viceversa), e così la tensione **positiva** presente sul piedino **2** o **10** potrà raggiungere il piedino **5** di **IC1**, cioè dell'integrato **LM.3914**.

con DIODI LED bicolori

Se vi occorre un semplice tester visivo che rilevi immediatamente se la tensione che viene misurata è alternata o continua ed indichi con una buona approssimazione il suo valore in volt e la sua polarità, negativa o positiva, questo è il progetto che dovete realizzare.



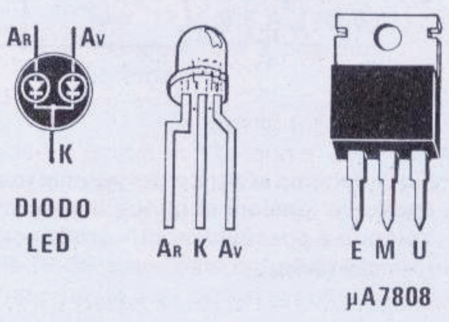


Fig.1 Connessioni degli integrati viste da sopra e del solo transistor BC.327 viste invece da sotto. Nel led bicolore i due terminali AR (rosso) ed AV (verde) si distinguono perchè ripiegati vicino al corpo dello stesso in modo diverso.

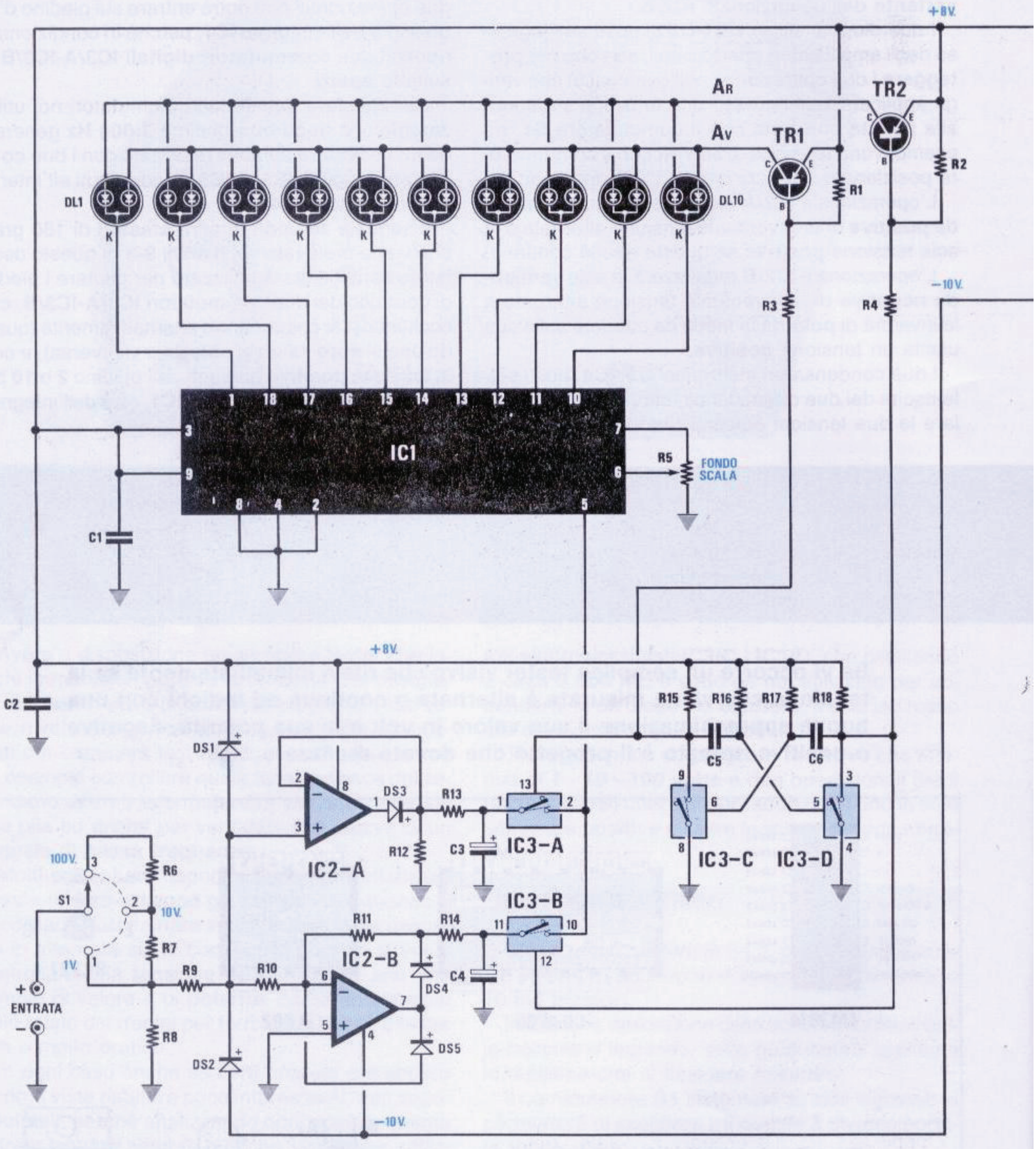
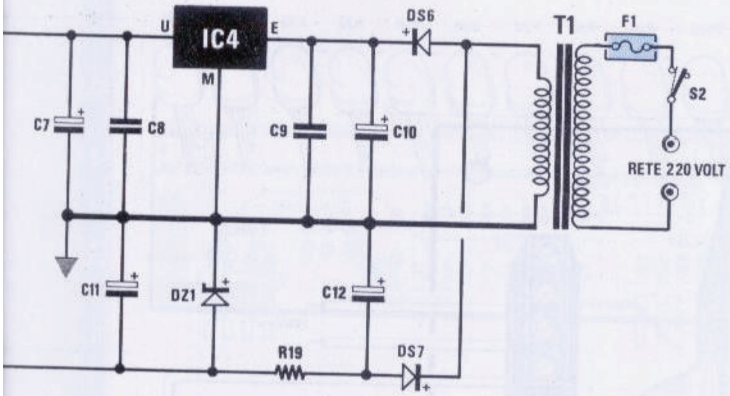


Fig.2 Schema elettrico del voltmetro a diodi led. Sull'ingresso di questo voltmetro potrete applicare tensioni continue e alternate da pochi millivolt fino ad un massimo di 100 volt. Volendo è possibile modificare la portata a fondo scala sostituendo il partitore d'ingresso formato dalle tre resistenze R6-R7-R8.



È abbastanza intuitivo che quando risulta **chiuso** il commutatore **IC3/A**, sull'integrato **IC1** giunge la tensione positiva fornita da **IC2/A**, quando risulta **chiuso** il commutatore **IC3/B**, sull'integrato **IC1** giunge la tensione positiva fornita da **IC2/B**.

Per accendere il diodo led bicolore **rosso** se la tensione risulta positiva, o il diodo led bicolore **verde** se la tensione risulta negativa, o entrambi i led, che ci forniranno una luce **gialla**, se la tensione è **alternata**, vengono utilizzati i due transistor **PNP** siglati TR1-TR2, che si eccitano in opposizione di fase rispetto al **commutatore** eccitato.

Vale a dire che quando sul piedino di eccitazione **13** del commutatore **IC3/A** giunge l'impulso positivo di eccitazione, questa tensione giunge, tramite la resistenza **R3**, anche sulla Base del transistor **TR1** e poichè questo è un **PNP** non potrà condurre.

L'opposto piedino di eccitazione **12** del commutatore **IC3/B** risulta in questo istante **cortocircuitato** a **massa** (lo cortocircuita **IC3/D**) e poichè su questo piedino risulta collegata la resistenza **R4** del transistor **TR2**, questo si porterà in conduzione alimentando tramite il Collettore tutti gli **anodi** dei diodi led **rossi**.

Quando sul piedino di eccitazione **12** del commutatore **IC3/B** giunge l'impulso positivo di eccitazione, questa tensione giunge tramite la resistenza **R4** sulla Base del transistor **TR2** che spegnerà tutti i diodi led **rossi**.

L'opposto piedino di eccitazione **13** del commutatore **IC3/A** risulterà in queste condizioni **cortocircuitato** a **massa** (lo cortocircuita **IC3/C**) e la resistenza **R3** polarizzerà la Base del transistor **TR1** che, portandosi in conduzione, alimenterà tramite il suo Collettore tutti gli **anodi** dei diodi led **verdi**.

Per semplificare vi riportiamo le tre condizioni che potete ottenere da questo circuito:

1° Quando sull'ingresso è applicata una tensione **positiva continua**, conducono il solo operazio-

ELENCO COMPONENTI LX.1136

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
R3 = 8.200 ohm 1/4 watt
R4 = 8.200 ohm 1/4 watt
*R5 = 1.000 ohm trimmer
R6 = 90.900 ohm 1/4 watt 0,5%
R7 = 9.090 ohm 1/4 watt 0,5%
R8 = 1.010 ohm 1/4 watt 0,5%
R9 = 1.000 ohm 1/4 watt
R10 = 10.000 ohm 1/4 watt
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
R12 = 10.000 ohm 1/4 watt
R13 = 1.200 ohm 1/4 watt
R14 = 1.200 ohm 1/4 watt
R15 = 2.200 ohm 1/4 watt
R16 = 100.000 ohm 1/4 watt
R17 = 100.000 ohm 1/4 watt
R18 = 2.200 ohm 1/4 watt
R19 = 470 ohm 1/2 watt
*C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 22 mF elettr. 35 volt
C4 = 22 mF elettr. 35 volt
C5 = 10.000 pF poliestere
C6 = 10.000 pF poliestere
C7 = 100 mF elettr. 50 volt
C8 = 100.000 pF poliestere
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 470 mF elettr. 50 volt
C11 = 100 mF elettr. 50 volt
C12 = 470 mF elettr. 50 volt
DS1-DS2 = diodi 1N.4007
DS3-DS5 = diodi 1N.4150
DS6-DS7 = diodi 1N.4007
DZ1 = zener 10 volt 1/2 watt
*DL1-DL10 = diodi led bicolori
TR1 = PNP tipo BC.327
TR2 = PNP tipo BC.327
*IC1 = LM.3914
IC2 = TL.082
IC3 = C/Mos 4066
IC4 = uA.7808
F1 = fusibile autoripr. 145 mA
T1 = trasformatore 6 watt
sec. 12 V. 0,5 A. (T006.01)
S1 = commutatore 3 posizioni
S2 = interruttore

NOTA = I componenti contrassegnati da un asterisco vanno montati sul circuito stampato LX.1136/B.

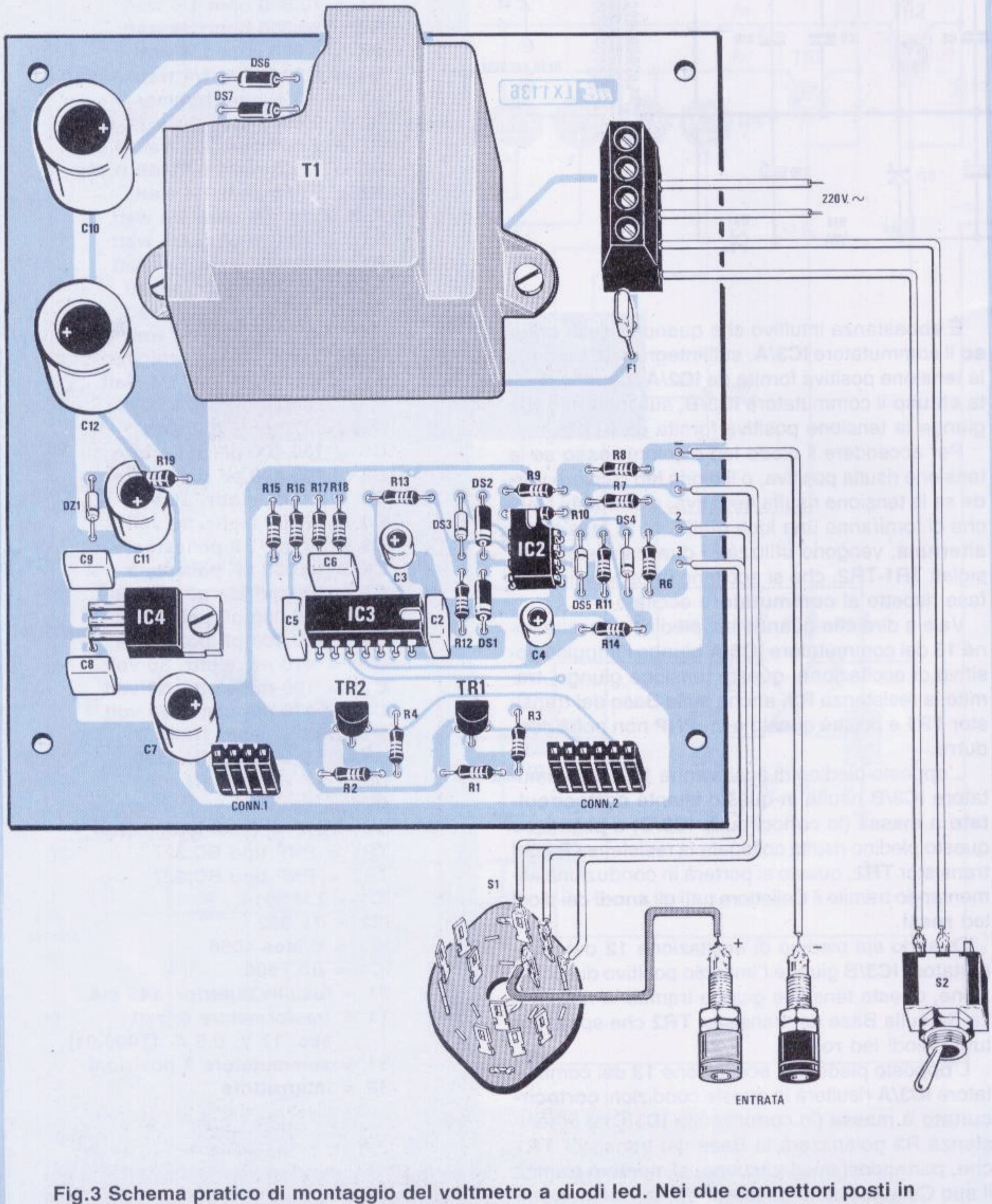


Fig.3 Schema pratico di montaggio del voltmetro a diodi led. Nei due connettori posti in basso contrassegnati CONN.1 e CONN.2 dovrete inserire la scheda dei diodi led visibile nelle figg.4-6. Quando fisserete le boccole d'Entrata sul pannello frontale, dovrete sfilare il loro anello in plastica, che andrà inserito tra pannello e boccola per isolarle dal metallo della mascherina.

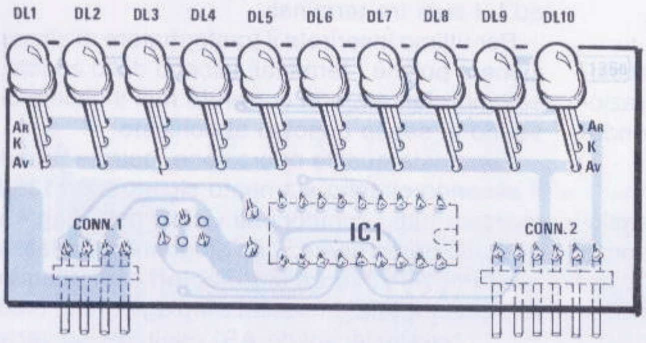


Fig.4 Prima di stagnare i terminali dei diodi led sullo stampato, dovrete controllare di aver inserito nel giusto verso i due terminali AR-AV e che la parte anteriore fuoriesca dal pannello frontale.

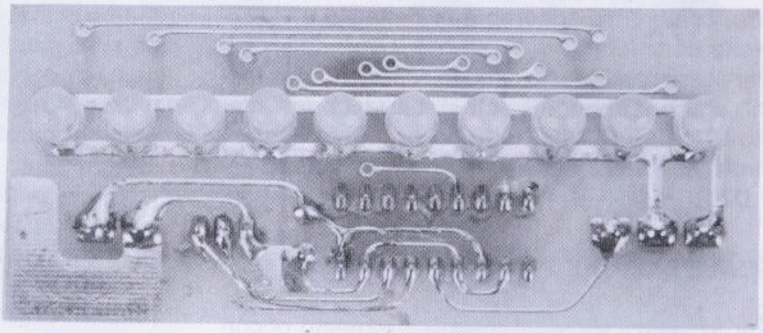


Fig.5 Foto della scheda LX.1136/B con sopra già montati i diodi led.

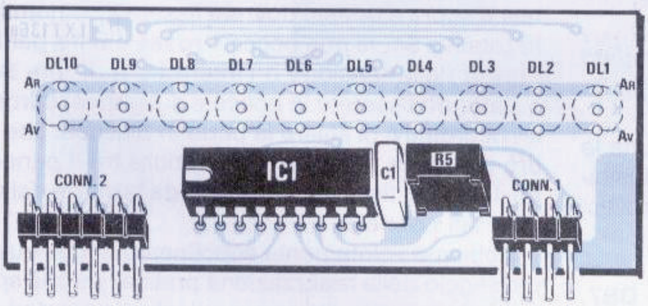


Fig.6 Dal lato opposto dello stesso circuito stampato dovrete fissare i due connettori maschi che vi serviranno per innestarli in quelli femmina presenti nel circuito di fig.3.

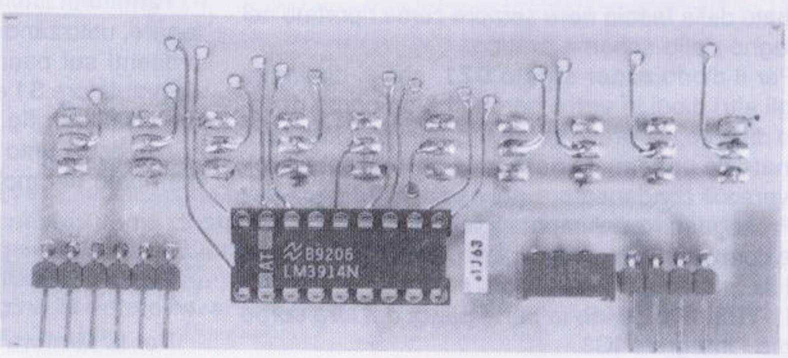


Fig.7 Foto della scheda LX.1136/B vista dal lato dei componenti.

nale **IC2/A** ed il transistor **TR2**, quindi si accendono i soli diodi **led rossi**.

2° Quando sull'ingresso è applicata una tensione **negativa continua**, conducono il solo operazionale **IC2/B** ed il transistor **TR1**, quindi si accendono i soli diodi **led verdi**.

3° Quando sull'ingresso è applicata una tensione **alternata**, conducono entrambi gli operazionali **IC2/A** e **IC2/B** ed i transistor **TR1-TR2**, quindi si accendono entrambi i led **rossi + verdi**, che emetteranno una luce **gialla**.

Il trimmer **R5**, il cui cursore risulta collegato al piedino **6** di **IC1**, serve per tarare il fondo scala del voltmetro, come vi spiegheremo in dettaglio a realizzazione completata.

Per alimentare questo circuito occorrono due tensioni: una **positiva** di **8 volt** stabilizzata dall'integrato **IC4**, un **uA.7808**, ed una **negativa** di circa **10 volt**, che verrà stabilizzata tramite il diodo zener **DZ1**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per la realizzazione di questo strumento occorrono due circuiti stampati: uno di dimensioni maggiori, siglato **LX.1136**, che servirà per contenere tutti i componenti visibili in fig.3, ed uno di dimensioni più ridotte, siglato **LX.1136/B**, che servirà per l'integrato IC1 ed i 10 diodi led (vedi figg.4 e 6).

Potrete iniziare il montaggio dallo stampato **LX.1136** inserendo nelle posizioni visibili in fig.3 i due zoccoli per gli integrati **IC2** ed **IC3**.

Dopo questi componenti potrete inserire tutte le resistenze, i pochi condensatori poliesteri, il fusibile autoripristinante e tutti i condensatori elettrolitici rispettando la polarità dei due terminali.

A questo punto potrete inserire i diodi al silicio con corpo **plastico**, cioè **DS1 - DS2 - DS6 - DS7**, rivolgendo il lato contornato da una **fascia bianca** come riportato in fig.3, poi i diodi con corpo in **vetro**, cioè **DS3 - DS4 - DS5**, rivolgendo il lato contornato dalla **fascia nera** sempre come riportato nel disegno dello schema pratico.

Per il diodo **zener** siglato **DZ1**, che si distingue dagli altri diodi in **vetro** perchè ha un corpo di colore diverso, va preso come riferimento il lato contornato da una **fascia nera**, che deve essere rivolto verso il condensatore poliestere C9.

Proseguendo nel montaggio, potrete inserire i due connettori femmina, siglati **CONN.1 - CONN.2**, poi la morsettiera a **4 poli** ed i due transistor **TR1-TR2**, rivolgendo la parte piatta del loro corpo verso l'integrato IC3.

L'integrato stabilizzatore **IC4** andrà fissato in orizzontale sul circuito stampato, dopo avere ripiegato ad L i suoi tre terminali.

Per ultimo inserirete il trasformatore di alimentazione e poichè i terminali uscenti dallo zoccolo risultano **sfalsati**, non correrete mai il rischio di inserirlo in senso opposto al richiesto.

Terminata questa operazione, potrete prendere il secondo circuito stampato siglato **LX.1136/B** e montare tutti i componenti visibili nelle figg.4 e 6.

Come prima operazione stagnerete sul lato visibile in fig.4 i 10 **diodi led bicolori** controllando attentamente che il terminale ripiegato a **Z** (vedi in fig.1 il terminale siglato **AR**) risulti rivolto verso la parte alta dello stampato, diversamente si accenderanno i led verdi al posto di quelli rossi.

Prima di stagnare i tre terminali di ogni led, vi suggeriamo di inserire provvisoriamente questo stampato sulla mascherina, in modo da controllare che la testa di ogni led fuoriesca con la stessa altezza dai fori del pannello frontale, così che il vostro montaggio sia curato anche esteticamente.

Stagnati tutti i led, taglierete con un paio di tronchesine la parte superflua dei terminali.

Dal lato opposto dello stesso stampato stagnerete lo zoccolo per l'integrato **IC1**, i due connettori maschi **CONN.1** e **CONN.2**, il condensatore **C1** ed il trimmer di taratura **R5**.

Terminato il montaggio, potrete innestare i connettori maschi nei connettori femmina **CONN.1 - CONN.2**.

A questo punto potrete prendere il pannello frontale e sopra a questo dovrete fissare il commutatore rotativo **S1**, le due boccole **rossa** e **nera** per l'ingresso della tensione e l'interruttore di rete **S2**.

Quando fisserete le boccole sul pannello frontale, ricordatevi di sfilare la parte in plastica, che andrà poi posta nella parte posteriore tra il pannello ed il dado di fissaggio, in modo da **isolarle** dal metallo del pannello.

Abbiamo volutamente sottolineato anche questo passaggio della realizzazione pratica, perchè spesso ci giungono in riparazione degli alimentatori che **non funzionano** per il semplice motivo che le boccole sono **cortocircuitate** sul pannello metallico.

Terminata anche questa operazione, potrete collegare, utilizzando degli spezzoni di filo, i terminali presenti sul pannello frontale con i terminali del commutatore **S1** e con quelli dell'interruttore **S2** come visibile in fig.3.

A questo punto potrete inserire pannello e circuito stampato nel mobile.

TARATURA

Per la taratura dello strumento si procederà come spiegato di seguito.

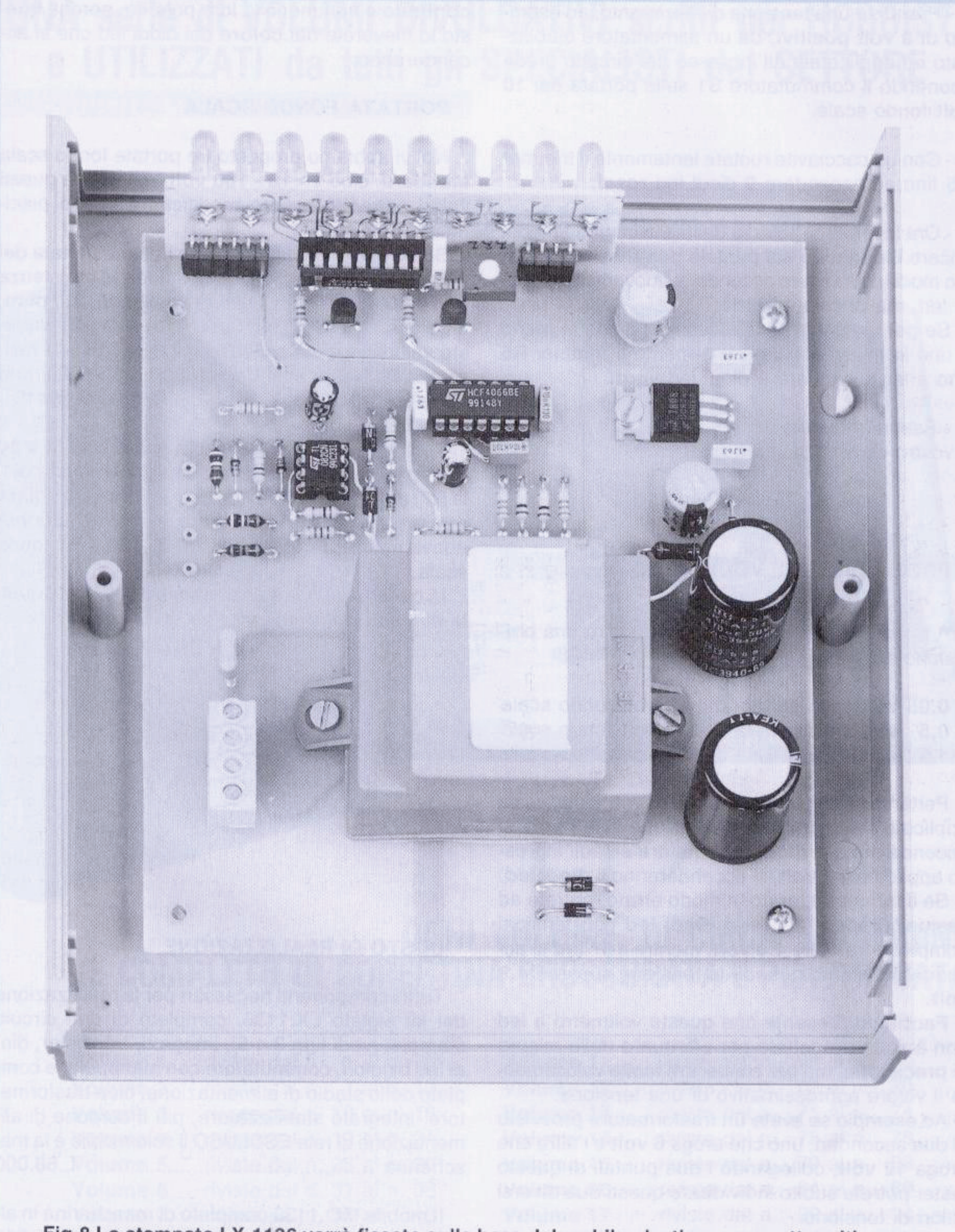


Fig.8 Lo stampato LX.1136 verrà fissato sulla base del mobile plastico con quattro viti autofilettanti. Come già accennato, prima di stagnare i terminali dei diodi sullo stampato LX.1136/B, posto in posizione verticale, dovrete controllare che i led fuoriescano in modo uniforme dal pannello frontale.
Nella fotografia posta a pagina 22 potete osservare come si presenta questo progetto una volta racchiuso dentro il suo mobile.

- Prendete una tensione di riferimento, ad esempio di **9 volt positivi**, da un alimentatore stabilizzato ed applicatela all'ingresso del circuito predisponendo il commutatore **S1** sulla portata dei **10 volt** fondo scala.

- Con un cacciavite ruotate lentamente il trimmer **R5** fino ad accendere **9** diodi led **rossi**.

- Ora invertite la polarità della pila in modo da applicare il **negativo** sul puntale **positivo** ed in questo modo dovrebbero accendersi nuovamente **9** diodi led, ma di colore **verde**.

Se per ipotesi si accendesse un diodo in meno o uno in più, ritoccate leggermente il trimmer **R5** fino a far accendere **9** diodi led **verdi**.

- Eseguite queste poche e semplici operazioni, il vostro circuito risulterà già tarato.

PRECISIONE DEL VOLTMETRO

A trimmer **R5** tarato, lo strumento avrà una precisione di:

0,05 volt sulla portata di **1 volt** fondo scala
0,5 volt sulla portata di **10 volt** fondo scala
5 volt sulla portata di **100 volt** fondo scala

Pertanto se con una portata di **10 volt** fondo scala applicate sull'ingresso una tensione di **4,3 volt**, si accenderanno **4 diodi led**, mentre se sull'ingresso applicate **4,7 volt**, si accenderanno **5 diodi led**.

Se il trimmer è tarato in modo errato, potrete ad esempio vedere accesi **4 diodi led** con tensioni comprese tra **4,1** e **4,8 volt**, mentre il **5° led** si accenderà soltanto quando la tensione supera i **4,9 volt**.

Facciamo presente che questo voltmetro a led non è stato progettato per effettuare delle misure di **precisione**, ma per conoscere molto velocemente il valore approssimativo di una tensione.

Ad esempio se avete un trasformatore provvisto di due secondari, uno che eroga **6 volt** e l'altro che eroga **12 volt**, collegando i due puntali di questo tester potrete subito individuare questi due diversi valori di tensione.

Se avete un connettore dal quale esce una tensione **duale**, potrete immediatamente stabilire su quale piedino esce la tensione **positiva** e su quale la tensione **negativa** rispetto a massa.

Se avete un circuito già montato, potrete velocemente controllare se nei punti stabiliti sono presenti le tensioni richieste, non importa se **alternate** o **continue** e nemmeno la loro polarità, perchè questo lo rileverete dal **colore** dei diodi led che si accenderanno.

PORTATA FONDO SCALA

Noi vi abbiamo proposto tre portate fondo scala **standard**, cioè **1 - 10 - 100 volt**, ma anche questi valori potranno essere modificati a vostro piacimento.

Se volete ad esempio ridurre l'ultima portata dei **100 volt** a **50 volt**, dovrete sostituire la resistenza da **90.900 ohm** (vedi R6) con una da **40.400 ohm**, e poichè non riuscirete facilmente a reperire questo valore, potrete collegare in parallelo alla resistenza **R6** un trimmer da **100.000 ohm** poi tararlo fino a far accendere l'ultimo diodo led con una tensione di **50 volt**.

Se volete elevare la seconda portata da **10** a **20 volt** fondo scala, dovrete raddoppiare il valore della **R7**, ma così facendo dovrete ricordarvi di ridurre il valore della **R6** di **9.090 ohm**, se volete riportare nuovamente la terza portata sui **100 volt** fondo scala.

In questo caso la soluzione più semplice è quella di utilizzare due trimmer.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per la realizzazione del kit siglato LX.1136, completo di due circuiti stampati (vedi figg.3-4-6), integrati, transistor, diodi led bicolori, commutatore con manopola, e completo dello stadio di alimentazione, cioè trasformatore, integrato stabilizzatore, più il cordone di alimentazione di rete ESCLUSO il solo mobile e la mascherina L.68.000

Il mobile MO.1136 completo di mascherina in alluminio forata e serigrafata L.16.000

Costo del solo stampato LX.1136 ..... L.20.000
Costo del solo stampato LX.1136/B .. L. 3.900

Ai prezzi riportati già compresi di IVA, dovrete aggiungere le sole spese di spedizione a domicilio.

UNA serie di VOLUMI DIVULGATIVI scritti per HOBBISTI e UTILIZZATI da tutti gli SPECIALISTI del SETTORE

È USCITO il volume N. 21

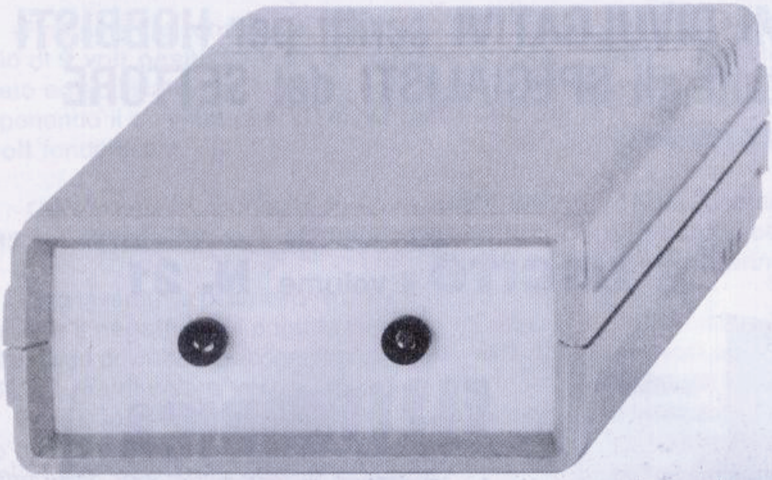


OGNI VOLUME, DI CIRCA 500 PAGINE È COMPLETO DI COPERTINA BROSSURATA E PLASTIFICATA

Volume 1	riviste dal n. 1 al n. 6	**Volume 11**	riviste dal n. 63 al n. 66
Volume 2	riviste dal n. 7 al n. 12	**Volume 12**	riviste dal n. 67 al n. 70
Volume 3	riviste dal n. 13 al n. 18	**Volume 13**	riviste dal n. 71 al n. 74
Volume 4	riviste dal n. 19 al n. 24	**Volume 14**	riviste dal n. 75 al n. 78
Volume 5	riviste dal n. 25 al n. 30	**Volume 15**	riviste dal n. 79 al n. 83
Volume 6	riviste dal n. 31 al n. 36	**Volume 16**	riviste dal n. 84 al n. 89
Volume 7	riviste dal n. 37 al n. 43	**Volume 17**	riviste dal n. 90 al n. 94
Volume 8	riviste dal n. 44 al n. 48	**Volume 18**	riviste dal n. 95 al n. 98
Volume 9	riviste dal n. 49 al n. 55	**Volume 19**	riviste dal n. 99 al n. 103
Volume 10	riviste dal n. 56 al n. 62	**Volume 20**	riviste dal n. 104 al n. 109
		Volume 21	riviste dal n. 110 al n. 115

Prezzo di ciascun volume L. 24.000

Per richiederli inviate un vaglia o un CCP per l'importo indicato a
NUOVA ELETTRONICA, Via Cracovia 19 - 40139 Bologna.



Per questa interfaccia abbiamo previsto un piccolo mobile plastico. Nella foto in basso a destra potete vedere come viene disposto il circuito stampato all'interno di tale contenitore.

UN COMPUTER che

Dopo le interfacce per il termometro/termostato ed il voltmetro elettronico pubblicate sulla rivista N.166, oggi vi presentiamo una nuova interfaccia che vi permetterà di trasformare il vostro computer in un preciso "ohmmetro" in grado di indicare non solo il reale valore ohmico della resistenza, ma di riportare sullo schermo anche le fasce di "colore" presenti sul suo involucro.

Anche se acquisterete il più costoso degli **ohmmetri digitali**, neppure questo sarà in grado di indicarvi quali fasce di **colore** devono essere presenti sul corpo della resistenza che state misurando e nemmeno qual è la sua reale **tolleranza**.

Se ricordarsi il codice dei **colori** delle normali resistenze a carbone è alquanto facile, per le resistenze a **strato metallico** di precisione risulta più difficile perchè avendo sul corpo un numero maggiore di fasce di colore, nel decifrarle si incorre più frequentemente in errore.

Se in commercio si trovasse un **ohmmetro** che oltre ad indicare il valore in **ohm** fosse dotato della funzione di **autorange**, cioè fosse capace di scegliere da solo la scala più idonea al valore ohmico testato, che possedesse uno schermo sul quale visualizzare il disegno della resistenza con le giuste **fasce di colore** e che inoltre indicasse in percentuale il valore della sua **tolleranza**, noi riteniamo che tale strumento andrebbe a "ruba" soprattutto se avesse in più un modico costo.

Il progetto che vi proponiamo è in grado di eseguire tutto quanto detto sopra, e poichè il suo costo non è eccessivo, tutti quelli che possiedono un computer **IBM compatibile** entreranno in possesso di uno strumento che altrimenti non riuscirebbero a trovare in commercio.

Ai vantaggi poc'anzi elencati possiamo aggiungerne altri, ad esempio quello di poter conoscere in anticipo le **fasce di colore** che dovranno avere le resistenze di **precisione** che si vogliono acquistare, e ancora quello di visualizzare sul monitor del computer la legenda dei **colori** sia delle resistenze a **carbone** che di quelle a **strato metallico**.

Usare questo **ohmmetro** è facilissimo, perchè una volta inserita nei puntali la resistenza di valore incognito, sarà il computer a scegliere **automaticamente** la scala più idonea per la sua lettura.

In basso sullo schermo appariranno anche i tasti che dovrete **pigiare** per passare dalla lettura delle resistenze a **carbone** a quella delle resistenze a **strato** metallico o viceversa e per consultare le due **tavole** dei **codici** dei **colori**.

La precisione di questo **ohmmetro**, che riesce a misurare resistenze da un **minimo** di **0,1 ohm** ad un **massimo** di **1 Megahom**, si aggira sullo **0,8-1%**, quindi si può considerare un ottimo strumento professionale.

Dobbiamo comunque far presente che per le resistenze di valore **inferiore** a **10 ohm**, sullo scher-

mo non appaiono le **fasce di colore** perchè i valori da **0,1** a **10 ohm** riguardano normalmente le **resistenze a filo**, che sono sprovviste di codice.

Per le sole resistenze a **carbone** il computer prende come riferimento per la lettura i valori **standard**, quindi se una resistenza ha una eccessiva **tolleranza**, sullo schermo appariranno le fasce di **colore** della resistenza che più si avvicina al valore standard testato.

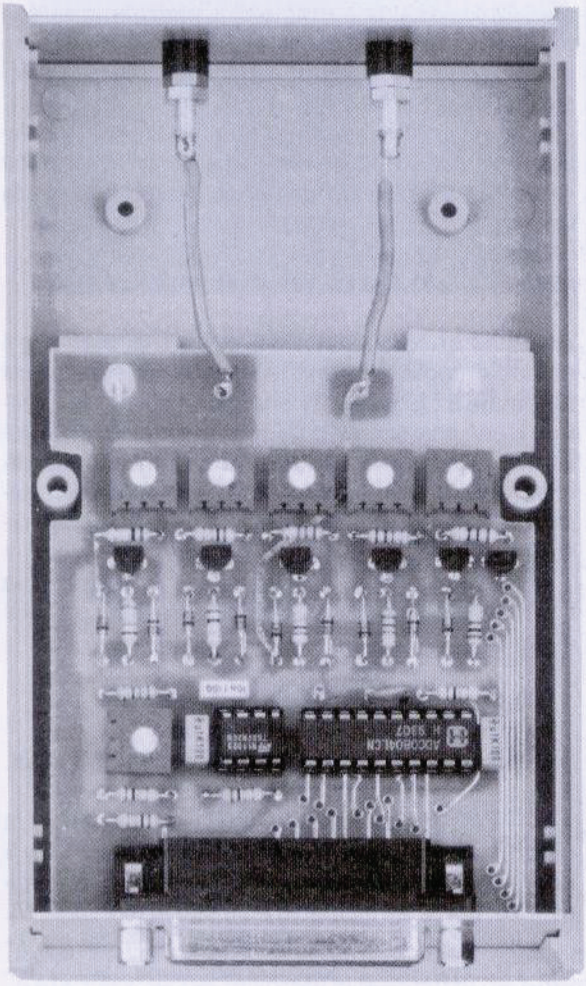
Per spiegarci meglio, se inserite una resistenza da **1.000 ohm** con una **tolleranza** del **10%**, cioè una resistenza il cui valore può oscillare da **900** a **1.100 ohm**, sul monitor appariranno i **colori** della resistenza da **1.000 ohm** (**marrone - nero - rosso**) con l'indicazione della sua **tolleranza**.

Se inserite una resistenza da **1.000 ohm** con una **tolleranza** del **20%** è possibile che il suo valore **minimo** risulti di **800 ohm** ed il suo valore **massimo** di **1.200 ohm**.

Nel primo caso il computer presenterà i **colori** di una resistenza da **820 ohm** (**grigio - rosso - marrone**) e indicherà che questa ha una **tolleranza** del **2,4%**, nel secondo caso presenterà i colori di una resistenza da **1.200 ohm** (**marrone - rosso - rosso**) ed indicherà che questa ha una **tolleranza** dello **0%**.

Quindi se vedrete apparire dei colori **diversi** da quelli effettivamente riportati sul corpo, l'**errore** non è del computer, ma della eccessiva **tolleranza** della resistenza che rientra sul primo valore adiacente sia per difetto sia per eccesso.

diventa un OHMMETRO



Per le resistenze di **precisione** a **strato metallico** questo problema non si pone perchè, potendo reperire queste resistenze con qualsiasi valore fuori standard, abbiamo eliminato di proposito l'indicazione della tolleranza.

Pertanto nella **quarta** fascia di colore che apparirà sullo schermo vedrete un colore in più che vi aiuterà a riconoscere con maggiore precisione il valore della resistenza, mentre la **quinta** fascia sarà sempre di colore **verde**, colore che indica una **tolleranza** dello **0,5%**.

Come avrete già intuito, per conoscere in anticipo i **colori** che dovranno risultare presenti sulle resistenze a **strato metallico** prima di acquistarle, basterà applicare sull'ingresso del circuito un **potenziometro** e ruotarlo fino a leggere sullo schermo il valore in **ohm** che vi serve.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il nostro circuito non misura, come qualcuno potrebbe supporre, il valore **ohmico** della resistenza, ma la **tensione** presente ai suoi capi quando in essa scorre una **corrente costante**.

Ad esempio, se in una resistenza **ignota** facciamo scorrere una corrente di **1 milliamper**, noi rileveremo ai suoi capi una tensione identica a quella che potremmo ricavare da questa formula:

Volt = (ohm x mA) : 1.000

Pertanto se la resistenza ignota fosse da **820**

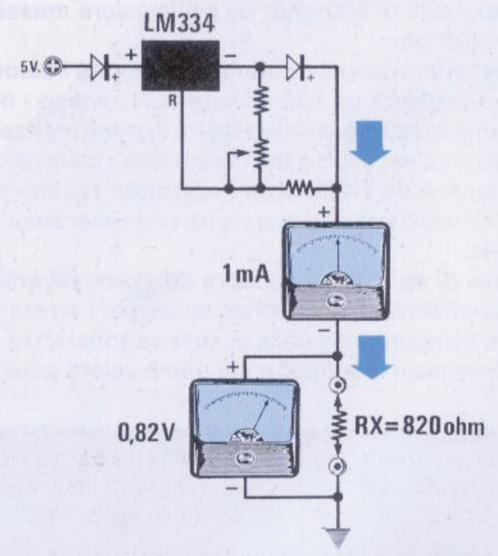


Fig.1 Per rilevare il valore ohmico di una resistenza, le applicheremo una "corrente costante" e misureremo la tensione che risulterà presente ai suoi capi. Il programma NEOHM provvederà a convertire questa tensione nel corrispondente valore ohmico.

ohm ai suoi capi (vedi fig.1) rileveremmo una tensione di:

(820 x 1) : 1.000 = 0,82 volt

Se misurassimo una resistenza da **150 ohm**, ai suoi capi ritroveremmo una tensione di:

(150 x 1) : 1.000 = 0,15 volt

In pratica per misurare il valore di qualsiasi resistenza da **1 ohm** fino ad **1 Megaohm**, non si dovrà superare in questo progetto il limite **massimo** di **1 volt** o scendere sotto a **0,1 volt**, e per ottenere questa condizione occorrerà soltanto variare la **corrente costante** come riportato nella **Tabella N.1**.

TABELLA N.1

valore minimo	valore massimo	corrente costante
1 ohm	100 ohm	10 milliamper
100 ohm	1.000 ohm	1 milliamper
1 Kohm	10 Kohm	100 microamper
10 Kohm	100 Kohm	10 microamper
100 Kohm	1 Mega	1 microamper

Per ottenere queste **precise correnti** abbiamo utilizzato nel nostro progetto l'integrato **LM.334** che, come visibile in fig.8, dispone di tre terminali indicati – **R** +.

Poichè questo integrato **non è in grado** di fornire **correnti costanti** minori di **1 microamper**, avrete già capito perchè non si potranno mai misurare valori di resistenze superiori ad **1 Megaohm**.

SCHEMA ELETTRICO

Come potete vedere in fig.7, lo schema elettrico della scheda ohmmetro siglata **LX.1143** è molto semplice.

In questo schema i cinque **generatori** di corrente costante **LM.334** poc'anzi menzionati, e che abbiamo siglato **IC3 - IC4 - IC5 - IC6 - IC7**, verranno pilotati direttamente con una tensione di **5 volt** che preleveremo dai terminali **18 - 19 - 20 - 21 - 22** di **CONN.1**.

Facciamo presente che ogni volta che accenderete il computer, la tensione di **5 volt** uscirà sempre dal terminale **22** di **CONN.1**, quindi risulterà attivato il solo generatore di corrente costante **IC7** che, fornendo una corrente di **1 microamper** (pari a **0,001 mA**), vi permetterà di misurare qualsiasi resistenza il cui valore risulti compreso tra **1 Megaohm** e **100.000 ohm**.

Se nel circuito inserirete una resistenza di valore inferiore a **100.000 ohm**, ad esempio da **82.000 ohm**, ai capi di tale resistenza risulterà presente una tensione di:

(82.000 x 0,001) : 1.000 = 0,082 volt

Poichè questa tensione è **minore** di **0,1 volt**, il computer toglierà automaticamente la tensione sul terminale **22** di **CONN.1** e la trasferirà sul terminale **21** per alimentare il generatore di corrente costante **IC6**, che fornendo una corrente di **10 microamper** (pari a **0,01 mA**), vi permetterà di misurare qualsiasi resistenza il cui valore risulti compreso tra **100.000** e **10.000 ohm**.

Dunque avendo inserito una resistenza da **82.000 ohm**, ai suoi capi risulterà presente una tensione di:

(82.000 x 0,01) : 1.000 = 0,82 volt

che rientra nel **range** compreso tra **0,1** e **1 volt**.

Se la resistenza inserita risulta, ad esempio, da **47 ohm**, il computer commuterà la tensione dei **5 volt** dal terminale **22** al terminale **21**, poi al terminale **20**, poi al terminale **19** ed infine al terminale **18**.

Questa tensione polarizzerà la Base del transistor **TR1** che, portandosi in conduzione, fornirà ten-

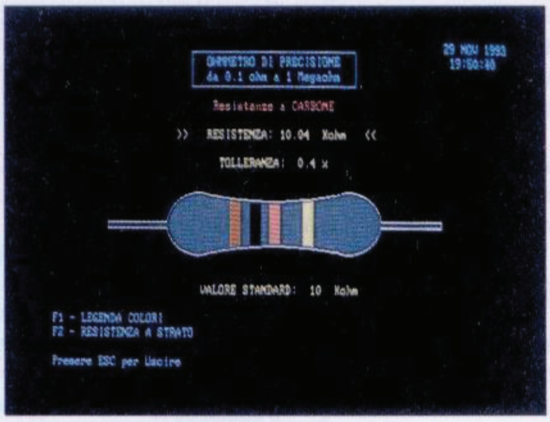


Fig.2 Quando misurerete delle normali resistenze a carbone, sul monitor appariranno il disegno di una resistenza con i relativi colori, il valore ohmico e la tolleranza.



Fig.3 Pigiando il tasto funzione F1, sul monitor apparirà la tavola dei codici dei colori, che vi servirà per fare un confronto con i colori presenti sulla resistenza.

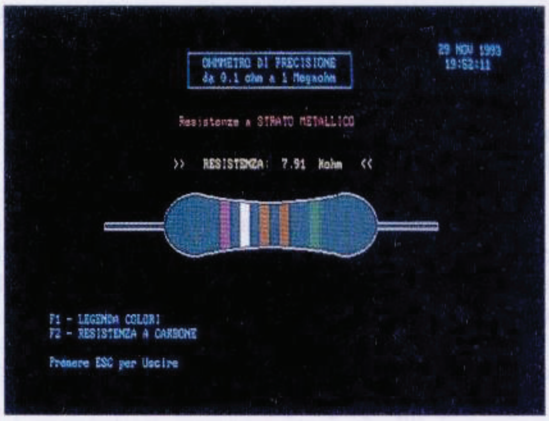


Fig.4 Quando misurerete delle resistenze a strato metallico, sul monitor appariranno una resistenza con cinque fasce di colore ed il suo valore ohmico senza la tolleranza.

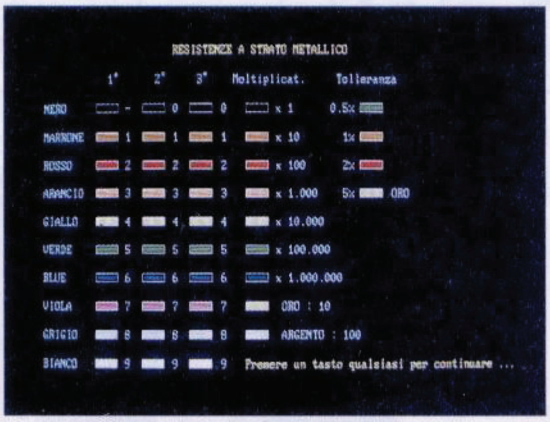


Fig.5 Pigiando il tasto funzione F1, apparirà la tavola dei codici dei colori delle resistenze a strato metallico. La fascia della tolleranza sarà sempre di colore verde.

sione al generatore di corrente costante **IC3**.

Questo integrato, fornendo in uscita una corrente di **10 mA**, vi permetterà di misurare qualsiasi resistenza compresa tra **100** ed **1 ohm**.

Inserita quindi una resistenza da **47 ohm** ai suoi capi otterrete una tensione di:

(47 x 10) : 1.000 = 0,47 volt

Come avrete già notato, solo al generatore **IC3** è collegato un transistor (vedi **TR1**) ed il motivo per cui non sono presenti analoghi transistor sugli altri generatori **IC4 - IC5 - IC6 - IC7** è presto detto.

La massima corrente che si può prelevare dai terminali **22 - 21 - 20 - 19 - 18** di **CONN.1** risulta di **6 mA** e poichè per misurare le resistenze da **1 ohm** a **100 ohm** ci vogliono **10 mA**, per ottenere questa corrente abbiamo applicato la tensione di 5 volt, presente sui terminali **13-25** di **CONN.1**, direttamente sul Collettore del transistor **TR1**, poi lo abbiamo portato in conduzione applicando sulla sua Base la tensione presente sul terminale **18** di **CONN.1**.

Se su quest'ultima portata applicate delle resistenze minori di **10 ohm**, otterrete in uscita una tensione che scende sotto il valore **minimo** da noi previsto, cioè **0,1 volt**.

Infatti se inserite una resistenza da **4,7 ohm**, otterrete una tensione di:

(4,7 x 10) : 1.000 = 0,047 volt

Scendendo sotto questo limite prefissato a **0,1**

volt, l'ohmmetro risulta meno preciso, quindi qualcuno potrebbe chiederci perchè non abbiamo inserito un ulteriore **LM.334** in grado di fornire una corrente di **100 milliamper**.

Purtroppo questo non risulta possibile, perchè la **massima** corrente che può erogare un **LM.334** è di **10 milliamper**.

Riassumendo, i cinque **generatori di corrente** costante inseriti nel progetto permettono di fornire queste correnti: **1-10-100 microamper** e **1-10 milliamper**.

All'atto della **accensione** il computer alimenterà sempre e solo il generatore di corrente costante **IC7** e mostrerà la scritta:

"Inserisci la resistenza"

Inserita la resistenza, il computer controllerà se ai capi di questa risulta una tensione compresa tra **0,1** ed **1 volt**.

Se su questa portata la tensione risulta **minore** di **0,1 volt**, il computer **provvederà** a commutare la tensione dei **5 volt** sui generatori di corrente successivi, cioè **IC6 - IC5 - IC4 - IC3**, fino a trovare quella **portata** in grado di ottenere una tensione compresa tra **0,1** ed **1 volt**.

Ogni volta che toglierete la resistenza **RX** dai puntali, il computer riporterà la tensione dei **5 volt** sul generatore di corrente costante **IC7** e da qui ripartirà per la lettura della successiva **RX**.

Questa tensione entrerà sull'integrato **IC1** ed uscirà convertita in un **numero binario** variabile da **0** a **255**, che il **programma NEOHM** utilizzerà per far comparire sul monitor del computer un **numero** corrispondente al valore **ohmico** della resistenza ed in base a questo numero **colorerà** le fasce presenti nel disegno grafico, simbolo della resistenza.

Come potete notare, tutte le uscite dei cinque **generatori di corrente** costante, cioè **IC7 - IC6 - IC5 - IC4 - IC3**, fanno capo alla boccola a cui sarà collegata, tramite i puntali, la resistenza **RX** di valore sconosciuto.

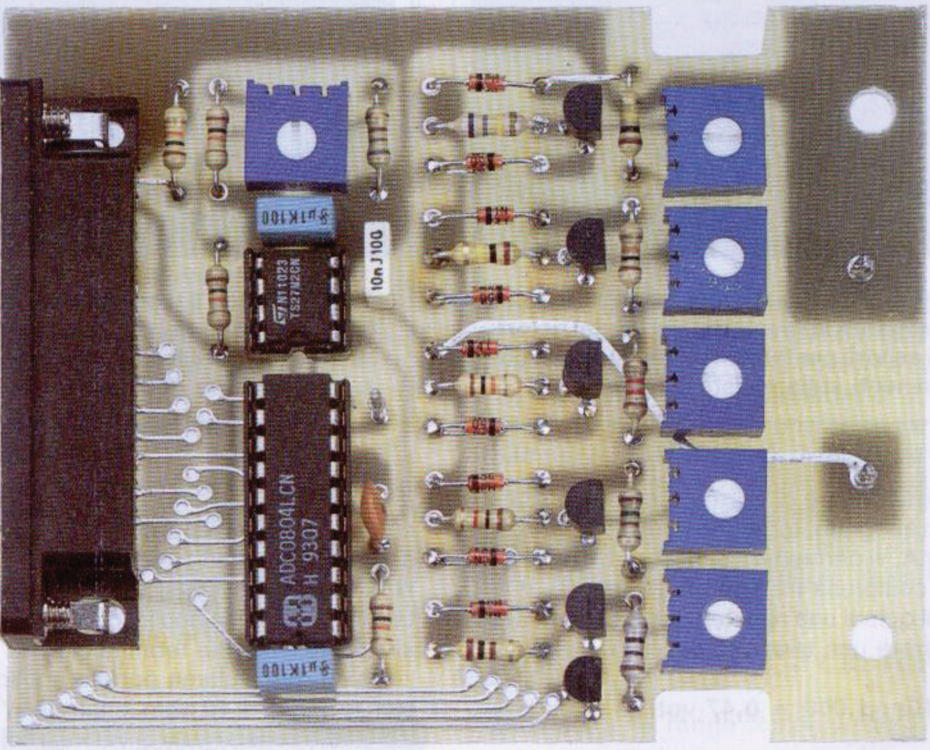


Fig.6 Foto notevolmente ingrandita della scheda che vi permetterà di trasformare il vostro computer in un ohmmetro digitale. Si noti sulla sinistra il connettore d'uscita seriale da collegare all'interfaccia siglata LX.1127 e sulla destra i trimmer, che dovrete tarare utilizzando le resistenze campione che troverete nel kit.

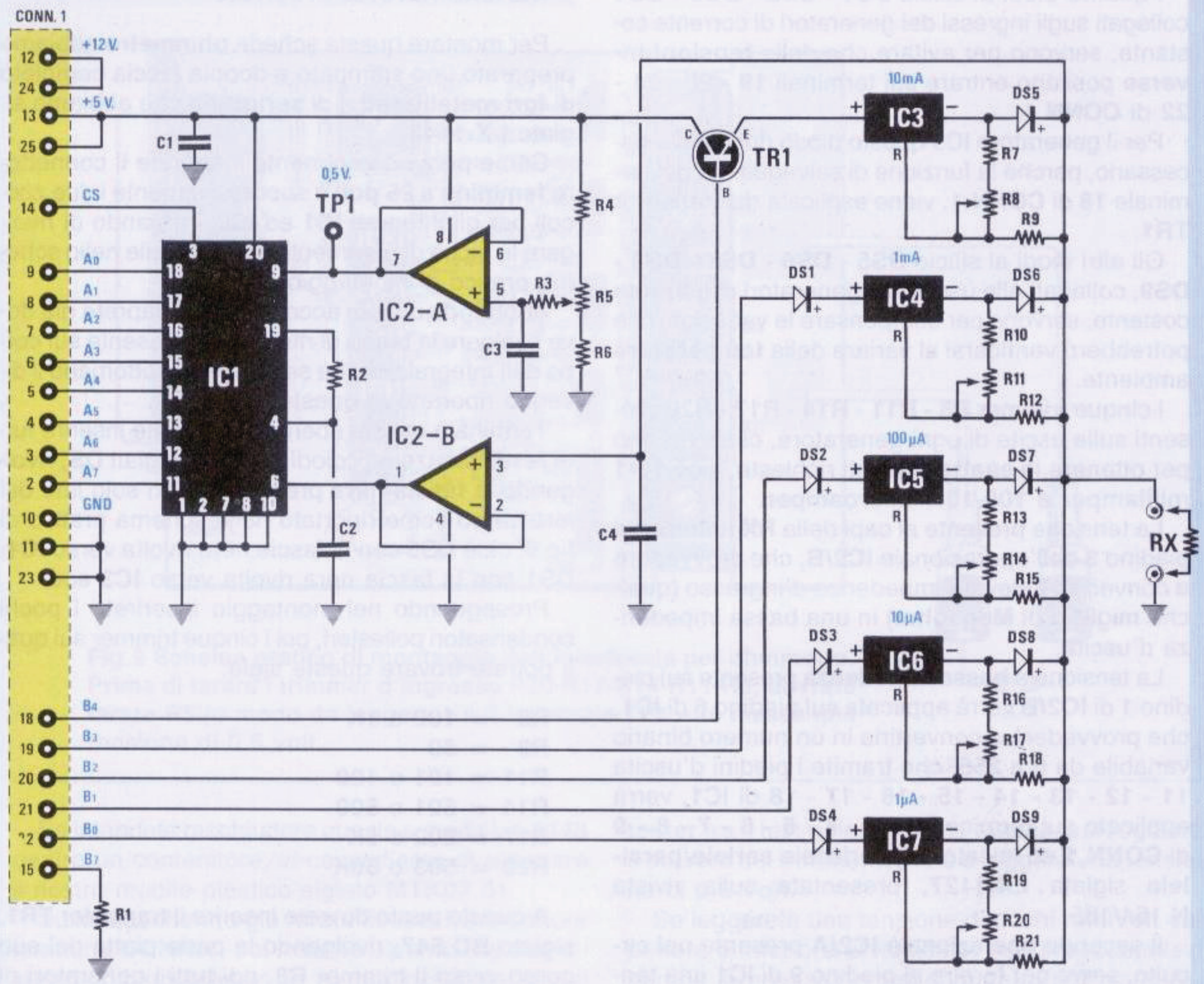


Fig.7 Schema elettrico dell'interfaccia dell'ohmmetro per computer. Sulla sinistra le connessioni del connettore d'entrata femmina a 25 poli. Vi ricordiamo, perchè non lo riteniate un difetto, che in tutti gli strumenti digitali è normale che l'ultima cifra cambi in più o in meno di una unità.

ELENCO COMPONENTI LX.1143

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
R5 = 1.000 ohm trimmer
R6 = 680 ohm 1/4 watt
R7 = 10 ohm 1/4 watt
R8 = 50 ohm trimmer
R9 = 100 ohm 1/4 watt
R10 = 150 ohm 1/4 watt
R11 = 100 ohm trimmer
R12 = 1.000 ohm 1/4 watt
R13 = 1.200 ohm 1/4 watt
R14 = 500 ohm trimmer
R15 = 10.000 ohm 1/4 watt
R16 = 10.000 ohm 1/4 watt
R17 = 5.000 ohm trimmer
R18 = 100.000 ohm 1/4 watt
R19 = 100.000 ohm 1/4 watt
R20 = 50.000 ohm trimmer
R21 = 680.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100 pF a disco
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 10.000 pF poliestere
DS1-DS9 = diodi 1N.4150
TR1 = NPN tipo BC.547
IC1 = ADC.0804
IC2 = TS.27M2CN
IC3-IC7 = LM.334
CONN.1 = connettore 25 poli femmina

I quattro diodi al silicio **DS1 - DS2 - DS3 - DS4** collegati sugli ingressi dei generatori di corrente costante, servono per evitare che delle **tensioni inverse** possano entrare sui terminali **19 - 20 - 21 - 22** di **CONN.1**.

Per il generatore **IC3** questo diodo non risulta necessario, perchè la funzione di salvaguardia del terminale **18** di **CONN.1**, viene esplicata dal transistor **TR1**.

Gli altri diodi al silicio **DS5 - DS6 - DS7 - DS8 - DS9**, collegati alle uscite dei generatori di corrente costante, servono per compensare le variazioni che potrebbero verificarsi al variare della **temperatura** ambiente.

I cinque trimmer **R8 - R11 - R14 - R17 - R20** presenti sulle uscite di ogni generatore, ci serviranno per ottenere le **esatte** correnti richieste, cioè **10-1 milliamper** e **100-10-1 microamper**.

La tensione presente ai capi della **RX** entrerà sul piedino **3** dell'operazionale **IC2/B**, che provvederà a convertire l'elevata impedenza d'ingresso (qualche migliaio di **Megaohm**) in una bassa impedenza d'uscita.

La tensione a **bassa impedenza** presente sul piedino **1** di **IC2/B** verrà applicata sul piedino **6** di **IC1**, che provvederà a convertirla in un numero binario variabile da **0** a **255**, che tramite i piedini d'uscita **11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18** di **IC1**, verrà applicato sui terminali **2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9** di **CONN.1** ed inviato all'interfaccia **seriale/parallela** siglata **LX.1127**, presentata sulla rivista N.164/165.

Il secondo operazionale **IC2/A** presente nel circuito, serve per fornire al piedino **9** di **IC1** una tensione di riferimento di **0,5 volt**, che si otterrà in fase di taratura, ruotando il trimmer **R5**.

Questa interfaccia viene alimentata direttamente dalle tensioni che l'interfaccia **LX.1127** applicherà sui terminali **13 - 25** di **CONN.1** ed alternativamente sui terminali **22 - 21 - 20 - 19 - 18** sempre del connettore **CONN.1**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per montare questa scheda **ohmmetro** abbiamo preparato uno stampato a doppia faccia completo di **fori metallizzati** e di **serigrafia** che abbiamo siglato **LX.1143**.

Come primo componente inserirete il connettore **femmina** a **25 poli** e successivamente i due zoccoli per gli integrati **IC1** ed **IC2**, cercando di rivolgere la tacca di riferimento come visibile nello schema pratico di montaggio di fig.9.

Adottando questo accorgimento, saprete già dove rivolgere la **tacca** di riferimento presente sul corpo dell'integrato anche senza avere sottomano il disegno riportato in questa rivista.

Terminata questa operazione potrete inserire tutte le resistenze ed i diodi al silicio, siglati **DS**, rivolgendo la **fascia nera** presente da un solo lato del loro corpo come riportato nello schema pratico di fig.9, cioè **DS5** con la fascia nera rivolta verso **IC1**, **DS1** con la fascia nera rivolta verso **IC3** ecc.

Proseguendo nel montaggio inserirete i pochi condensatori poliesteri, poi i cinque trimmer sui quali potrete trovare queste sigle:

R5 = **102** o **1K**
R8 = **50**
R11 = **101** o **100**
R14 = **501** o **500**
R17 = **502** o **5K**
R20 = **503** o **50K**

A questo punto dovrete inserire il transistor **TR1**, siglato **BC.547**, rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso il trimmer **R8**, poi tutti i generatori di corrente costante **IC3 - IC4 - IC5 - IC6 - IC7** rivolgendo la parte piatta del loro corpo verso i trimmer.

Per terminare applicate nel foro posto in prossimità dell'integrato **IC1** il piccolo **terminale** a spillo che abbiamo indicato **TP1**, poi inserite i due integrati nei loro rispettivi zoccoli rivolgendo la loro **tacca** di riferimento a **U** verso il basso (vedi fig.9).

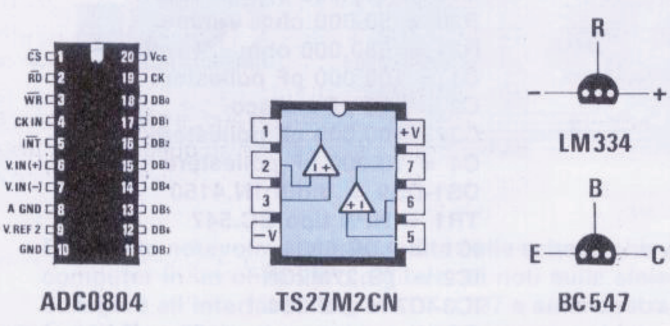


Fig.8 Connessioni dei due integrati viste da sopra e del generatore di corrente costante LM.334 e del transistor BC.547 viste da sotto.

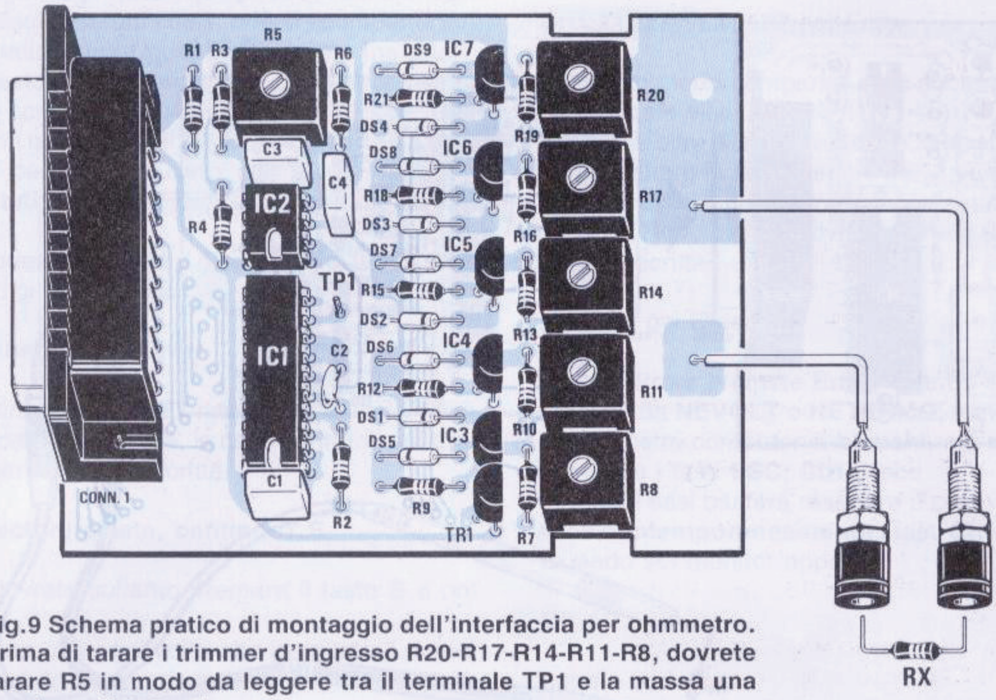


Fig.9 Schema pratico di montaggio dell'interfaccia per ohmmetro. Prima di tarare i trimmer d'ingresso R20-R17-R14-R11-R8, dovrete tarare R5 in modo da leggere tra il terminale TP1 e la massa una tensione di 0,5 volt.

Se intendete racchiudere questa scheda **LX.1143** dentro un contenitore, vi consigliamo di utilizzare il nostro mobile plastico siglato **MTK07.01**.

Sulla mascherina già forata fissate il connettore femmina **CONN.1**, poi inserite il perno dei due distanziatori autoadesivi da **10 mm** inclusi nel kit nei due fori dello stampato, e dopo aver tolto dalle loro basi la carta che protegge l'adesivo, potrete premerle sul coperchio inferiore del mobile.

Le due **boccole** d'ingresso devono essere fissate sulla mascherina apposita, **isolandole** dal metallo con le rondelle plastiche poste sul corpo delle stesse boccole.

Se non le isolerete, l'ingresso risulterà **cortocircuitato** ed in queste condizioni non riuscirete a leggere il valore di nessuna resistenza.

La boccole, come avrete già intuito, serviranno per innestare le due **banane** presenti sul cordone dei **puntali** di misura.

Se non volete usare i **puntali** per serrare i capi della resistenza, potrete sostituire le due boccole con due **morsetti**.

TARATURA TRIMMER R5

Prima di chiudere il mobile dovrete effettuare una semplice, ma necessaria **taratura**.

Come prima operazione collegate i puntali di un **tester** fra il test point **TP1** e la **massa**, poi regolate il cursore del trimmer **R5** fino a leggere una tensione di **0,5 volt**.

Se leggerete una tensione di pochi **millivolt** superiore o inferiore al richiesto, non preoccupatevi perchè la precisione dell'ohmmetro non varierà.

Eseguita questa operazione **non potrete** ancora tarare i cinque trimmer **R8 - R11 - R14 - R17 - R20** fino a quando non avrete lanciato dal computer il programma **NEOHM**.

IL COMPUTER da UTILIZZARE

Come già accennato nei precedenti articoli dedicati alle interfacce, il computer da utilizzare con questa scheda deve essere un **IBM compatibile** con installato il sistema operativo **MS-DOS** in una qualunque delle versioni successive o uguali alla **3.1** ed una scheda **videografica VGA** o ancora meglio una **Super-Vga**.

Il programma funziona anche con monitor in bianco e nero, ma è ovvio che su questi non potrete vedere i colori che appaiono sul simbolo grafico della resistenza.

INSTALLAZIONE DEL PROGRAMMA

Nel dischetto floppy che dovrete richiedere assieme al kit abbiamo inserito oltre ai programmi NE-

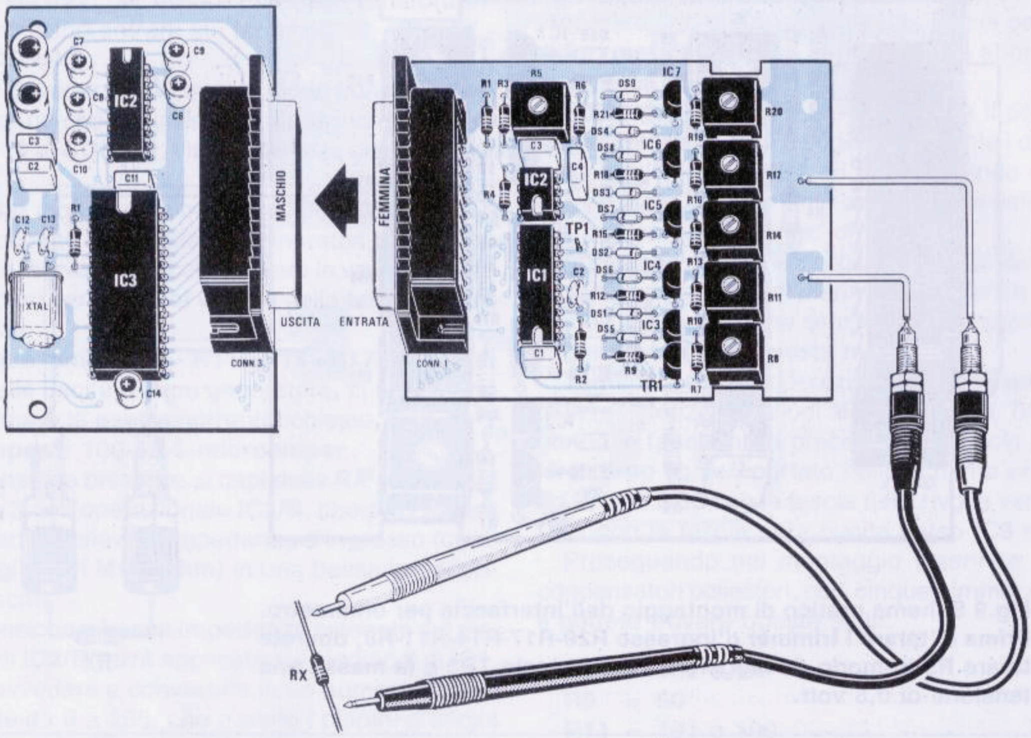


Fig.10 Potrete innestare direttamente l'interfaccia dell'ohmmetro sull'interfaccia LX.1127 oppure tramite un normale cavetto seriale provvisto di un connettore femmina e di un connettore maschio. NOTA: Terminata la fase di caricamento, vi sono dei sistemi operativi Dos con i quali il programma LX1127 non parte (si verifica solo la prima volta). In questi casi dovrete "resettare" il computer (digitate i tasti Ctrl-Alt-Del) e richiamare il programma.

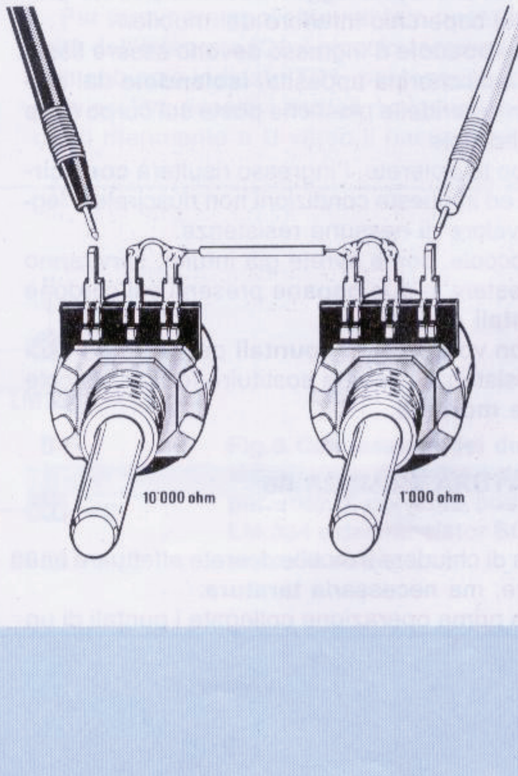


Fig.11 Questo ohmmetro potrà esservi utile per conoscere i colori che dovrebbero apparire sul corpo delle resistenze per valori di cui ancora non disponete. Per questa operazione sarà sufficiente collegare in serie due potenziometri, uno di valore elevato ed uno di valore notevolmente inferiore, per ottenere una regolazione fine.

VOLT - **NETERMO** anche il programma **NEOHM**.

Per esigenze di spazio abbiamo dovuto compattare sul dischetto tutti i files, che si scompatteranno automaticamente quando digiterete **installa**.

Per questo motivo non copiate i files presenti nel dischetto con l'istruzione **copy** del **DOS** o con altri programmi quali **PcShell**, **Pctools** o **Norton Commander**, perchè in questo modo non vengono **scompattati** e quindi la scheda dell'**ohmmetro** non funziona.

Detto questo, inserite il dischetto nell'unità floppy **A:** e digitate:

A:\> **installa** poi Enter

Se la directory **LX1127** non esiste, questa verrà automaticamente creata, in caso contrario sul monitor apparirà questa scritta:

La directory esiste, continuo? S

e voi dovrete soltanto premere il tasto **S** e poi **Enter**.

Ricordate che ogni volta che installate il nuovo programma è necessario **settare** la **porta seriale** (COM1, COM2, ecc...), anche se avevate già compiuto questa operazione con i precedenti programmi **NEVOLT** e **NETERMO**.

Per configurare la **COM**, andate col cursore sulla **COM1** oppure su una diversa COM installata sul vostro computer e premete **Enter** per confermare.

Quando apparirà il simbolo √ (radice quadra) a sinistra della **COM** prescelta, premete **ESC** per ritornare al Menu principale (vedi fig.17).

A questo punto l'installazione potrà dirsi conclusa e quindi potrete togliere il vostro dischetto dal floppy e conservarlo come copia di riserva.

COLLEGAMENTO ALL'INTERFACCIA

Ad interfaccia spenta collegate il cavo seriale fra **computer** ed interfaccia **seriale/parallela LX.1127**, alimentate quest'ultima ed infine inserite la scheda **ohmmetro LX.1143**.

A questo punto potrete lanciare il programma. Quando sul monitor compare:

C:\>

potete digitare:

C:\>CD LX1127 poi Enter
C:\LX1127>LX1127 poi Enter

se invece compare:

C:\LX1127>

dovrete digitare:

C:\LX1127>LX1127 poi Enter

In questo modo comparirà sullo schermo il **Menu principale** visibile in fig.18.

Nel Menu oltre alla scritta **Setta COM**, che vi permette di settare la porta seriale del vostro computer, appariranno tutti i programmi contenuti nella directory LX1127, ma voi dovrete portare il cursore solo sulla scritta:

NEOHM poi Enter

Se per errore premete **Enter** quando il cursore è sulla scritta **NEVOLT** o **NETERMO**, è molto facile che il vostro computer si **blocchi**, e a nulla servirà pigiare i tasti **ESC**, **Ctrl-C** ecc.

In questi casi basterà resettare il computer premendo **contemporaneamente** i tasti **Ctrl-Alt-Del**.

Quando sul monitor apparirà:

C:\>

potrete scrivere:

C:\>CD LX1127 poi Enter
C:\LX1127>LX1127 poi Enter

Ricomparirà così sullo schermo del computer il **Menu principale** visibile in fig.18.

TARATURA TRIMMER CORRENTI

Per tarare i trimmer dei **generatori di corrente costante** dovrete portare il cursore sulla scritta:

NEOHM poi Enter

Eseguita questa operazione dovrete pigiare da tastiera il numero:

2 poi Enter

che corrisponde alla lettura delle resistenze a **strato metallico**.

Nel kit troverete delle bustine di plastica contenenti delle resistenze **campione** con sopra riportato il loro **esatto** valore.

1° - Inserite nei puntali la resistenza che ha un valore compreso fra **12** e **82 ohm**, poi regolate il trimmer **R8** fino a quando in alto sul monitor non apparirà il valore riportato sulla busta.

Ogni volta che ruotate il cursore dei trimmer aspettate sempre **qualche secondo** perchè al software occorre un pò di tempo per eseguire tutte le

necessarie elaborazioni.

Questo tempo varia da computer a computer e dalla frequenza del suo **clock**, quindi è normale che per un tipo di computer questa elaborazione venga effettuata in **1 secondo** e per un diverso tipo in **4-5 secondi**.

2° - Togliete la resistenza inserita in precedenza e sostituitela con quella che ha un valore compreso fra **120** e **820 ohm**, poi regolate il trimmer **R11** fino a leggere sul monitor il suo esatto valore, attendendo sempre qualche **secondo** dopo la regolazione del trimmer.

3° - Proseguendo nella taratura, inserite la resistenza che ha un valore compreso fra **1.200** e **8.200 ohm**, poi regolate il trimmer **R14** fino a leggere il valore ohmico scritto sulla busta.

4° - Inserite ora la resistenza di valore compreso fra **12.000** e **82.000 ohm**, poi regolate il trimmer **R17** fino a leggere sul monitor il valore riportato sulla bustina.

5° - Inserite per ultima la resistenza di valore compreso fra **120.000 ohm** e **680.000 ohm**, poi regolate il trimmer **R20** fino a leggere il suo esatto valore riportato sulla busta.

Terminata la taratura potete chiudere il mobile e tornare al Menu principale premendo **ESC**.

MISURA RESISTENZE a CARBONE

Quando sul monitor appare la pagina del Menu, andate con il cursore sulla scritta **NEOHM** poi premete Enter, quindi per misurare le resistenze a carbone selezionate il numero:

1 poi Enter

e sul monitor comparirà il disegno di una resistenza con **quattro** fasce trasversali.

Se sull'ingresso non è collegata nessuna resistenza, le fasce appaiono tutte **nere** e compare la scritta:

Inserisci la resistenza

Inserendo una resistenza **incognita** appariranno in alto sul monitor il suo **reale valore** e la sua **tolleranza** reale, mentre in basso apparirà il valore **standard** che dovrebbe avere la resistenza, inoltre le prime **tre fasce** si coloreranno con i **colori** corrispondenti al codice della resistenza.

Pertanto se inserite una resistenza da **4.700 ohm** che in pratica risulta da **4.794 ohm**, vedrete apparire:

Valore reale : 4.79 Kohm
Tolleranza : 2.0%
Valore standard : 4.7 Kohm

e sulla resistenza i tre colori:

Giallo = 4
Viola = 7
Rosso = 00

Il quarto colore **Giallo** simula il colore **Oro** utilizzato per le resistenze con una tolleranza del **5%**, ma come leggerete sul monitor, il computer stesso vi indicherà quale **reale tolleranza** ha la resistenza inserita rispetto al suo **valore standard**.

Se volete verificare la correttezza dei colori, pigiate il tasto funzione **F1** e vedrete apparire sullo schermo del monitor la tavola con tutti i **codici dei colori** delle resistenze a carbone (vedi fig.3).

Se per errore inserite una resistenza a **strato metallico** (provvista di 5 fasce) quando il programma è predisposto per la misura delle resistenze a carbone, verrà comunque visualizzato il suo **valore reale** ed anche un'indicazione di **tolleranza** che in questo caso non ha alcun significato.

MISURA RESISTENZE di PRECISIONE

Quando sul monitor appare la pagina del Menu, andate con il cursore sulla scritta **NEOHM** poi premete Enter, quindi per misurare le resistenze di precisione selezionate il numero:

2 poi Enter

e sul monitor comparirà il disegno di una resistenza con **cinque** fasce trasversali.

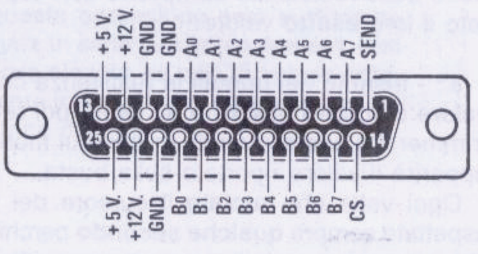


Fig.12 In questa figura vi riportiamo le connessioni del connettore maschio presente sull'interfaccia LX.1127. Su questo connettore verrà innestato il connettore femmina dell'interfaccia dell'ohmmetro siglata LX.1143.

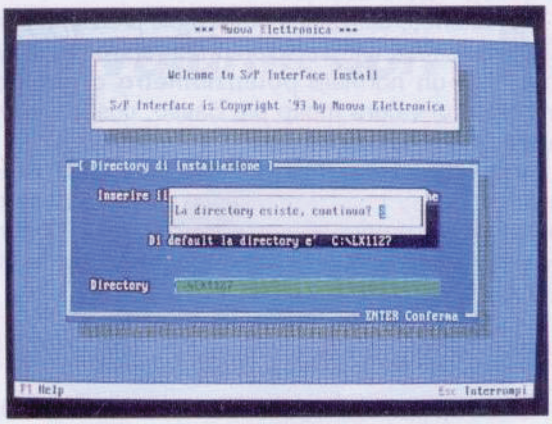


Fig.13 Inserite il dischetto in A, digitate INSTALLA e premete Enter; apparirà la scritta che la directory viene creata o che esiste già. In ogni caso pigiate S.

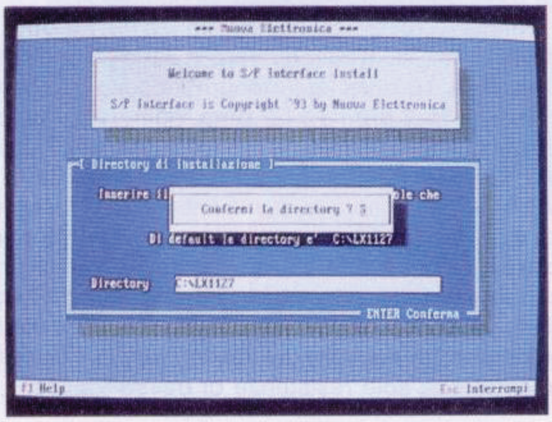


Fig.14 Pigiate nuovamente S se volete confermare il nome della directory, diversamente se premerete N dovrete scrivere il nome che volete assegnare a questa directory.

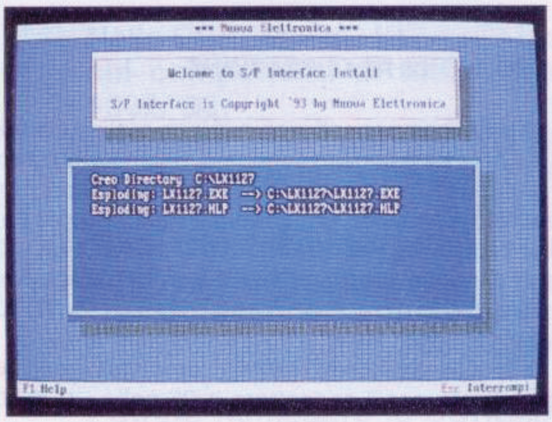


Fig.15 A questo punto il computer copierà i files scompattandoli. Come noterete, sul monitor appariranno i nomi dei programmi che potrete utilizzare con l'LX.1127.

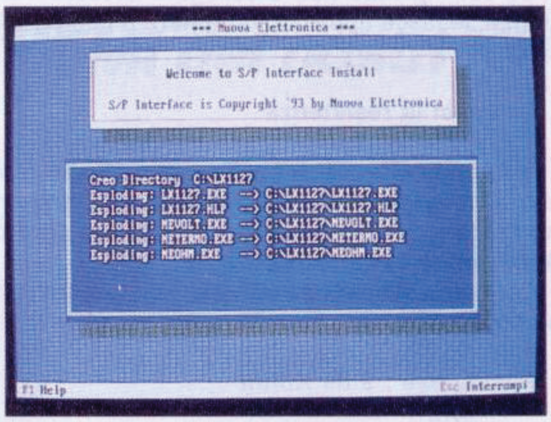


Fig.16 Terminata la scompattazione dei tre programmi NE, da utilizzare con il Kit LX.1127 e le interfacce finora presentate, apparirà sul monitor il quadro di fig.17.



Fig.17 Il cursore si fermerà sempre sulla COM1; se avete collegato l'interfaccia LX.1127 sulla COM2, dovrete portare il cursore su questa scritta e pigiare Enter.

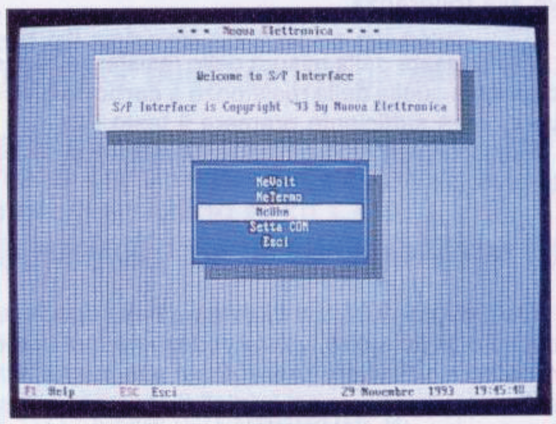


Fig.18 Se dopo aver posto il cursore sulla scritta NEOHM e premuto Enter il programma non parte, resettate il computer e caricate il programma con C:\LX1127>LX1127.

Se sull'ingresso non è collegata nessuna resistenza, le fasce appaiono tutte **nere** e compare la scritta:

Inserisci la resistenza

Inserendo una resistenza **incognita** apparirà in alto sul monitor il suo **reale valore** e le prime **quattro fasce** si coloreranno con i corrispondenti **colori** del codice della resistenza.

Pertanto se inserite una resistenza di **precisione** da **9.090 ohm**, voi vedrete apparire la scritta:

Resistenza : 9.09 Kohm

e le quattro fasce assumeranno questi colori:

Bianco = 9
Nero = 0
Bianco = 9
Nero = 0

La quinta fascia rimarrà sempre di colore **verde**, colore che corrisponde ad una **tolleranza** dello **0,5%**, anche se la resistenza avrà una tolleranza diversa.

Non è possibile per questo tipo di resistenze riportare il valore della loro **tolleranza**, perchè quelle di precisione sono reperibili con un'infinità di valori diversi.

Se volete verificare la correttezza dei colori, pigiate il tasto **F1** e vedrete apparire sullo schermo del computer una tavola con tutti i **codici dei colori** delle resistenze di precisione (vedi fig.5).

Se per errore inserite su questa portata una resistenza a **carbone**, verrà comunque visualizzato il suo valore **reale**, ma non comparirà l'indicazione del valore **standard** e quindi neanche quello relativo alla **tolleranza**.

Per passare dalla misura delle resistenze di **precisione** a quella delle resistenze a **carbone** e viceversa sarà sufficiente premere il tasto **F2**.

Per uscire dal programma **NEOHM** sarà sufficiente premere il tasto **ESC**.

PER CONOSCERE un CODICE COLORE

Se prima di acquistare una qualsiasi resistenza, anche di **precisione**, volete conoscere quali **colori** dovranno risultare presenti sul suo corpo, sarà sufficiente applicare sui puntali di ingresso un **potenziometro** o un **trimmer** e ruotare il suo cursore fino a leggere sul **monitor** l'esatto valore **ohmico** che vi serve (vedi fig.11).

In questo modo vedrete le fasce del disegno della resistenza **colorarsi** con i colori corrispondenti a questo valore **ohmico**.

Per ottenere dei valori ohmici molti precisi, vi consigliamo di usare in **serie** ad una **resistenza** di valore alto, un normale **potenziometro** o **trimmer multigiri** di valore molto più basso, così da effettuare una regolazione **fine**.

Ammesso che vogliate stabilire quali colori deve avere una resistenza di precisione da **100.500 ohm**, potrete utilizzare una resistenza da **100.000 ohm** con in serie un potenziometro o un trimmer multigiri da **1.000 ohm**.

PER RESISTENZE sotto ai 10 OHM

Se volete misurare delle resistenze di valore inferiore a **10 ohm**, tenete presente che sotto questi valori non potrete mai raggiungere una **precisione assoluta**, sempre che non adottiate un piccolo trucchetto, cioè collegate in serie ad una resistenza da **10 ohm** la resistenza incognita.

Ammesso di avere una resistenza da **1,2 ohm** o da **4,7 ohm**, se la collegherete in serie ad una resistenza da **10 ohm**, sul monitor leggerete rispettivamente **11,2 ohm** e **14,7 ohm**, quindi sottraendo a questi valori i **10 ohm**, otterrete **1,2** e **4,7**, cioè un valore esattamente uguale a quello reale.

Come già accennato, per la misura delle resistenze **minori** di **10 ohm**, ci vorrebbe un generatore di corrente costante che fosse in grado di fornire una corrente di **100 mA** e poichè l'integrato **LM.334** non riesce a fornire più di **10 mA**, sarebbe necessario realizzare un nuovo e diverso circuito per riuscire a leggere le sole resistenze di **basso valore**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti richiesti per realizzare il kit LX.1143, cioè circuito stampato, 5 generatori di corrente costante, convertitore A/D, integrato operazionale, transistor, connettore seriale, coppia puntali, resistenze per la taratura e il dischetto LX1127 con il nuovo programma, ESCLUSO il solo mobile .... L. 73.000

Il mobile plastico MTK07.01 completo di mascherina forata per il connettore a 25 poli ... L. 9.300

Il solo circuito stampato LX.1143 ...... L. 8.000

Ai prezzi riportati già compresi di IVA, dovrete aggiungere le sole spese di spedizione a domicilio.

UN volume con gli SCHEMI dei nostri KIT

una miniera di schemi per attingere nuove idee



costo volume L. 15.000

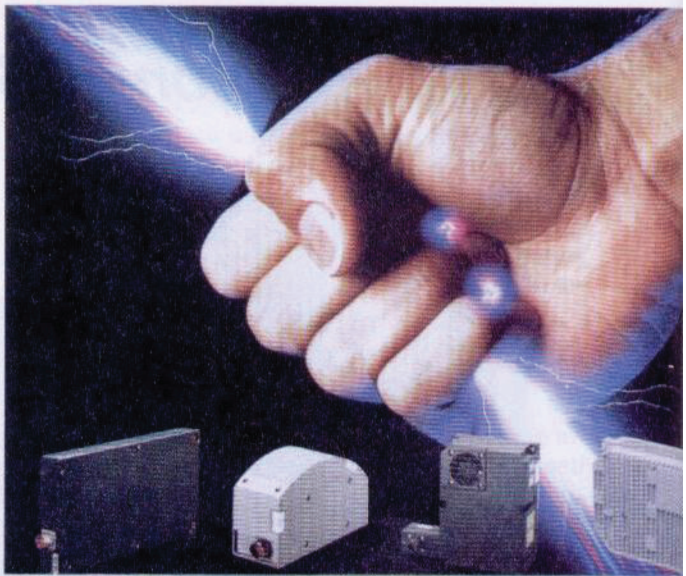
Nello SCHEMARIO KIT 1993 troverete gli schemi elettrici e gli elenchi componenti di tutti i progetti da noi pubblicati negli anni 1992/'93.
Il volume inizia dal kit LX.929 e termina con il kit LX.1120.
Se già avete lo SCHEMARIO KIT 1990 contenente tutti i circuiti realizzati in precedenza, dal primo nostro kit fino al kit LX.928, e vi interessa completare la vostra raccolta di schemi elettrici, ora lo potete fare.
Questo secondo volume, con copertina cartonata e plastificata, è composto di ben 288 pagine.

Potrete richiedere lo SCHEMARIO KIT 1993 direttamente a:
NUOVA ELETTRONICA, via Cracovia, N.19 40139 BOLOGNA
oppure telefonando alla segreteria automatica della Heltron, in funzione 24 ore su 24 compresi i giorni festivi, componendo il numero: 0542/641490

Chi ci segue da anni sa che Nuova Elettronica, nel faticoso tentativo di accontentare sia i giovani hobbisti che i più esigenti professionisti, cerca di soddisfare i suoi lettori presentando sempre nuovi e validi progetti.

Poichè vogliamo rispettare il gravoso impegno di farvi diventare degli esperti tecnici elettronici, spiegando in modo semplice e chiaro tutto quello che a scuola o in altre pubblicazioni viene riportato in maniera incomprensibile, dobbiamo anche preoccuparci di stare al passo con l'elettronica, quindi quando appare sul mercato un nuovo semiconduttore dobbiamo subito richiederlo per verificare se con quello è possibile progettare qualcosa di nuovo ed interessante.

Purtroppo per ricevere questi nuovi **campioni** occorre spesso attendere **3-4 mesi** ed una volta giunti



UN nuovo e POTENTE

nel nostro laboratorio ci occorre all'incirca un mese di tempo per poterli **testare**; solo se constatiamo che i risultati sono positivi, proseguiamo con il nostro progetto preparando disegni, circuiti stampati ed il relativo articolo redazionale.

Diversamente se le nostre prove rivelano che quanto è riportato nei Data-sheet non corrisponde a verità, tutto viene **cestinato**, anche se in questo modo "perdiamo" un mese di lavoro.

Attualmente stiamo collaudando l'ultimo nato in campo elettronico, cioè il semiconduttore chiamato **IGBT** e nell'attesa vogliamo presentarvelo perchè quando pubblicheremo nuovi progetti saprete già che cos'è, come è fatto e come funziona.

COSA È UN IGBT

La sigla **IGBT** significa **Insulated Gate Bipolar Transistor**.

Questo **nuovo** semiconduttore, di dimensioni leggermente maggiori rispetto ad un normale transistor di potenza, è stato progettato in Giappone negli stabilimenti della **Toshiba** e della **Hitachi** con l'obbiettivo di poter disporre di un componente che fosse in grado di:

- Lavorare con elevate tensioni di **Collettore** (esistono degli IGBT in grado di lavorare con una tensione di oltre **1.000 Volt**).

- Erogare elevate **correnti** (esistono degli IGBT in grado di erogare anche **400 Amper**).

- Risultare **molto veloce** (esistono degli IGBT che riescono a commutare **12 Amper** in meno di **150** nanosecondi).

- Richiedere per il suo **pilotaggio** delle correnti irrisorie, perchè ha un ingresso ad **alta impedenza**.

- Dissipare a parità di potenza meno **calore** rispetto a qualsiasi altro semiconduttore.

Questi **IGBT** vengono chiamati anche **Giant Transistor** (transistor giganti) e dicendo questo molti tra voi avranno forse pensato ad un componente di dimensioni mastodontiche.

In realtà questo componente ha delle dimensioni più che ragionevoli.

In fig.1 potete vedere nelle sue dimensioni reali un normale **IGBT** messo a confronto con un Mosfet di potenza e con due transistor di bassa e media potenza.

I suoi tre terminali vengono siglati **G** (Gate), **E** (Emettitore) e **C** (Collettore).

In via teorica potremmo considerare un **IGBT** come un componente **ibrido**, formato cioè da più semiconduttori (vedi fig.2).

Sull'ingresso troviamo un **mosfet**, che richiede per il suo pilotaggio dei segnali a bassissima po-

tenza, che a sua volta piloterà un **transistor** finale di **potenza** controllato in Base da un secondo transistor.

Nei nostri schemi elettrici presenteremo graficamente l'**IGBT** come visibile nella fig.3, cioè con una **doppia Base** e con la **freccia** dell'**Emettitore** rivolta verso l'esterno se è un canale **N**, o verso l'interno se è un canale **P**.

Poichè sull'ingresso degli **IGBT** è presente un **mosfet**, chiameremo questo terminale d'ingresso **Gate** e lo indicheremo con la lettera **G**, mentre, come per i normali transistor, chiameremo gli altri due terminali **Collettore** ed **Emettitore**.

Tutti gli **IGBT** di media potenza progettati per realizzare amplificatori finali, alimentatori ecc. hanno un contenitore plastico delle dimensioni di **20 x 25 mm** (vedi fig.1).

Gli **IGBT** che abbiamo scelto per i nostri imminenti progetti portano queste sigle:

GT20/D101 corpo colore **NERO** canale **N**
GT20/D201 corpo colore **VERDE** canale **P**

Esistono degli **IGBT** di basse potenze di dimensioni più ridotte e degli **IGBT** di alte potenze che hanno delle dimensione enormi, pari a quelle di un grosso relè di potenza con dei **morsetti** a vite che fanno capo internamente ai terminali **G - E - C**.

Poichè questi ultimi non sono ancora facilmente reperibili in Italia, abbiamo riportato questa notizia a solo titolo informativo.

semiconduttore chiamato IGBT

Tutti noi sappiamo che cosa sono un Transistor, un Fet, un Mosfet, un Gaasfet, ma sono ancora in pochi a conoscere l'ultimo nato tra i semiconduttori, quello chiamato IGBT. Poichè presenteremo quanto prima diversi progetti in cui utilizzeremo questo nuovo componente, dobbiamo almeno spiegarvi quale differenza esiste tra un IGBT ed i semiconduttori che già conosciamo.

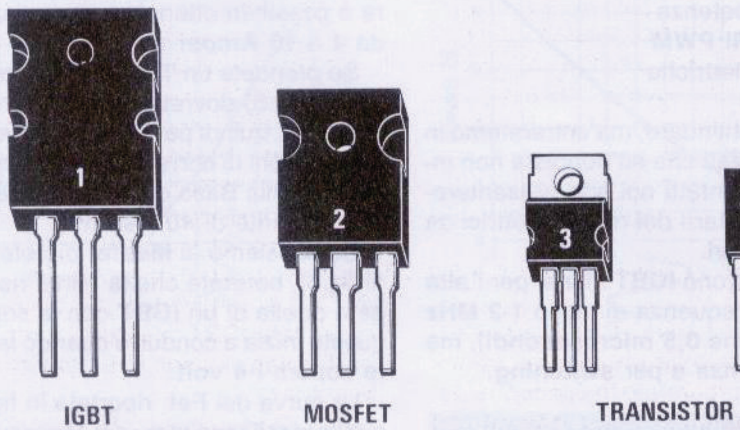


Fig.1 In questo disegno potete vedere quale differenza sussiste tra le dimensioni di un normale IGBT (vedi contenitore 1) e quelle di un Mosfet di potenza e di un transistor di media e bassa potenza. La caratteristica principale degli IGBT è quella di riuscire a fornire elevate correnti con deboli segnali di pilotaggio.

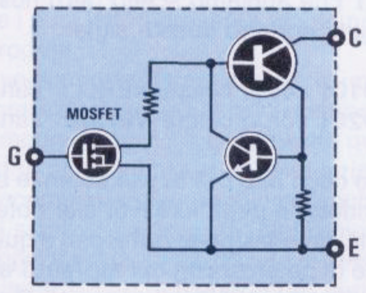


Fig.2 In via teorica possiamo considerare un transistor IGBT come un circuito ibrido provvisto di un ingresso a "mosfet", quindi ad alta impedenza. Il Drain di questo mosfet risulta internamente collegato alla Base di un transistor di potenza.

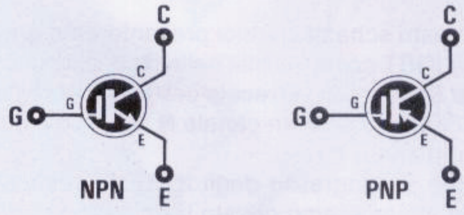


Fig.3 Nei nostri schemi elettrici presenteremo graficamente i transistor IGBT così come visibile in queste figure. Per gli NPN orienteremo la freccia dell'Emettitore verso l'esterno, mentre per i PNP orienteremo questa freccia verso l'interno.

DOVE SI USERÀ

Anche se molte Industrie lo stanno già utilizzando nelle loro più recenti apparecchiature, sarà utile conoscere in quali strumenti questo **IGBT** troverà un largo impiego:

1° - **INVERTER** di potenza civile e militare
2° - **ALIMENTATORI** per elevate correnti
3° - **APPARECCHIATURE** mediche
4° - **CONTROLLO** motori per ascensori e robot
5° - **AMPLIFICATORI** di potenza **Hi-Fi**
6° - **FORNI** ad induzione magnetica
7° - **REOSTATI** di potenza
8° - **ALIMENTATORI PWM**
9° - **SALDATRICI** elettriche

L'elenco potrebbe continuare, ma entreremmo in campi troppo specializzati che all'hobbista non interessano più di tanto, infatti noi non presenteremo mai progetti per pilotare dei motori elettrici da utilizzare su **aerei** o **navi**.

Attualmente non esistono **IGBT** idonei per **l'alta frequenza** (massima frequenza di taglio **1-2 MHz** - tempo di commutazione **0,5 microsecondi**), ma solo per **bassa frequenza** e per **switching**.

ALTRE NOTIZIE UTILI

L'**IGBT** è un semiconduttore che va pilotato in **tensione** come se fosse un normale **mosfet** o **fet** e non in **corrente** come i **transistor**.

Un particolare molto **importante** da tenere presente quando si usano gli **IGBT** è la tensione di polarizzazione di **Gate**, perchè bastano piccole variazioni di tensione per far salire **bruscamente** la corrente di **Collettore**.

Se guardate la fig.4, potete vedere che fino ad una tensione di circa **2 volt** di **Gate** (questa tensione è legata alle caratteristiche dell'IGBT), l'IGBT non si porta in **conduzione**, ma superata questa soglia si ottengono bruscamente della ampie variazioni della corrente di Collettore.

Nell'esempio riportato nel grafico di fig.4 vedete che la curva di **Gate** risulta **molto ripida**.

Applicando sull'ingresso un segnale sinusoidale che abbia un'ampiezza di **0,5 volt**, sul Collettore è possibile ottenere una variazione di corrente da **4** a **10 Amper** circa.

Se prendete un **Transistor di potenza** (vedi grafico di fig.5) dovrete necessariamente pilotarlo in **corrente**, quindi per ottenere sul suo Collettore delle variazioni di corrente di **3 - 5 Amper**, occorre applicare sulla Base dei segnali che possano fornire una corrente di **40 - 80 mA**.

Se passiamo ai **Mosfet** di potenza (vedi grafico di fig.6), noterete che la curva risulta quasi analoga a quella di un **IGBT** con la sola differenza che questo inizia a condurre quando la tensione sul **Gate** supera i **4 volt**.

La curva dei **Fet**, riportata in fig.7, è diversa da quella dei Transistor, dei Mospower e degli **IGBT** perchè non esistono attualmente **fet di potenza**.

Infatti piccole variazioni di tensione sul **Gate** del Fet portano a piccole variazioni di corrente sul suo **Drain**.

Altra importantissima caratteristica degli **IGBT** è la bassissima **resistenza** interna Emettitore/Collettore in condizioni di saturazione.

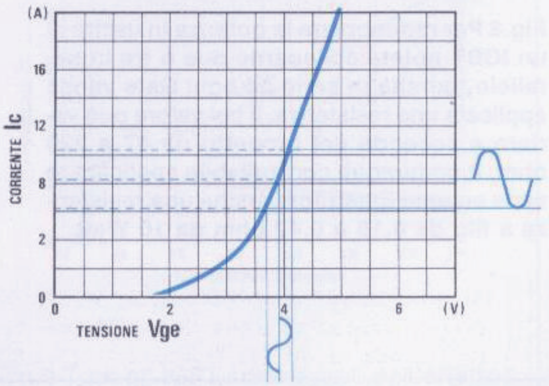


Fig.4 Una volta portato in conduzione l'IGBT con una giusta tensione di polarizzazione, bastano piccole variazione di tensione sul Gate per ottenere delle ampie variazioni di corrente sul Collettore. Con un segnale di BF di soli 0,5 volt, è possibile ottenere correnti variabili da 4 a 10 Amper.

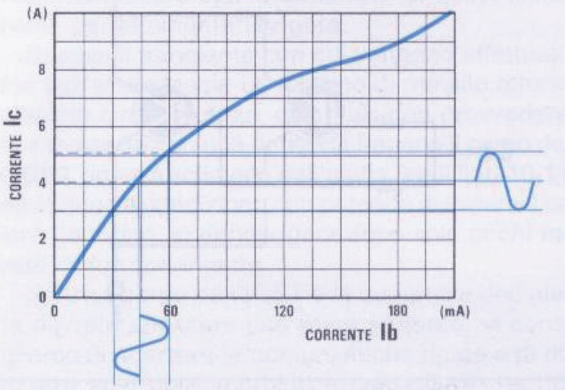


Fig.5 Un transistor di potenza, a differenza di un IGBT, deve essere pilotato in "corrente", quindi per ottenere sul Collettore delle variazioni di corrente di 3-5 Amper bisogna applicare sulla Base un segnale che sia in grado di fornire una corrente di valore compreso tra 40-80 milliamper.

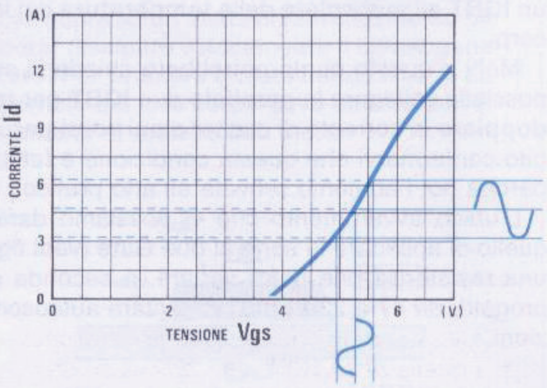


Fig.6 Per portare in conduzione i Mosfet di potenza bisogna polarizzarli con una tensione di circa 4 volt. Poichè la curva di un Mosfet è meno ripida rispetto a quella dell'IGBT, non riuscirete mai ad ottenere le elevate correnti che può fornire un IGBT.

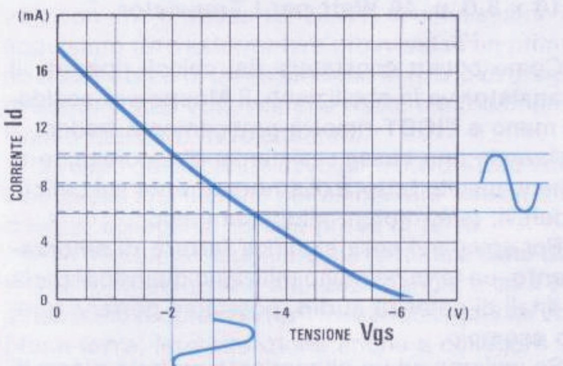


Fig.7 La curva di risposta di un normale Fet è molto diversa da quella dei Transistori - Mosfet - IGBT. Per portarlo in conduzione bisogna polarizzarlo con una tensione "negativa". Piccole variazioni di tensione sul Gate determinano variazioni di pochi mA sul Drain.

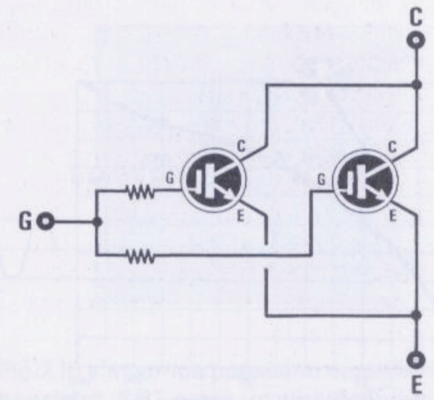


Fig.8 Per raddoppiare la potenza in uscita di un IGBT potete collegarne due o tre in parallelo, purchè in serie ad ogni Gate venga applicata una resistenza, il cui valore può variare a seconda del progetto da 47 a 220 ohm. È comunque consigliabile applicare in serie su ogni Emettitore anche una resistenza a filo da 0,15 a 0,47 ohm da 10 Watt.

Confrontando il valore della resistenza interna degli **IGBT** con quello dei **MOSPOWER** e dei **TRANSISTOR** di potenza, abbiamo riscontrato queste differenze:

IGBT .... 0,008 ohm
Mospower .... 1,1 ohm
Transistor .... 3,0 ohm

Ammesso di portare in **saturazione** questi tre semiconduttori su un carico che assorba **4 Amper**, questi dissiperanno in **calore** queste potenze:

Watt = (Amper x Amper) : ohm

16 x 0,008 = 0,12 Watt per gli IGBT
16 x 1,1 = 17,6 Watt per i Mospower
16 x 3,0 = 48 Watt per i Transistor

Come potete constatare dai calcoli riportati, il **Transistor** va in ebollizione, il **Mospower** scalderà meno e l'**IGBT** rimarrà praticamente freddo.

Avendo una bassa resistenza di saturazione si ottiene un alto **fattore** di **smorzamento** sui carichi induttivi, relè, motori, altoparlanti ecc.

Per spiegarvi cosa significa **fattore di smorzamento**, un termine molto utilizzato quando si parla di finali di potenza **audio**, possiamo portarvi questo esempio.

Se inviamo ad un altoparlante un forte **picco** di segnale, la sua membrana verrà istantaneamente proiettata in avanti, poi ritornerà nella sua posizione di partenza il più velocemente possibile.

Se la resistenza Emettitore/Collettore risulta molto elevata, la membrana non si fermerà sulla posizione di partenza, ma continuerà ad oscillare per un brevissimo tempo modificando il suono che ha riprodotto.

Utilizzando gli **IGBT**, che hanno una **bassissima** resistenza Emettitore/ Collettore, l'oscillazione della membrana viene immediatamente **smorzata**, quindi il suono riprodotto non subisce alterazioni.

A questo considerevole vantaggio, dobbiamo inoltre aggiungere che gli **IGBT** sono esenti dall'effetto **valanga**, comune invece a tutti i transistor.

Per chi non lo sapesse, l'effetto **valanga** è quel difetto comune a tutti i transistor, causato dal progressivo aumento della **temperatura** del loro corpo.

Più aumenta questa temperatura più aumenta la **corrente** di Collettore e se non si applica sui finali un **circuito di compensazione** ed un'adeguata aletta di raffreddamento, la loro **giunzione** si **fonde**.

Questo inconveniente non è presente negli **IGBT**, quindi il loro corpo può raggiungere anche elevate temperature.

Nel grafico di fig.9 potete confrontare l'aumento della corrente di **Collettore** in un **Transistor** e in un **IGBT** all'aumentare della **temperatura** dei loro corpi.

Molti a questo punto potrebbero chiedersi se è possibile collegare in **parallelo** due **IGBT** per **raddoppiare** la corrente di uscita, e qui possiamo subito confermarvi che questa condizione è fattibile perchè noi l'abbiamo provata all'atto pratico.

L'unico avvertimento che vi possiamo dare è quello di applicare in serie ai due **Gate** (vedi fig.8) una resistenza che potrà variare, a seconda dei progetti, da **47** a **220 ohm** per evitare autooscillazioni.

PER TERMINARE

Anche se precedentemente abbiamo scritto che il corpo degli **IGBT** può raggiungere delle temperature elevate perchè non soggetto all'**effetto valanga**, dovrete comunque avere sempre l'accortezza di raffreddarlo con un'adeguata **aletta dissipatrice** di calore.

Come per qualsiasi altro semiconduttore, se la

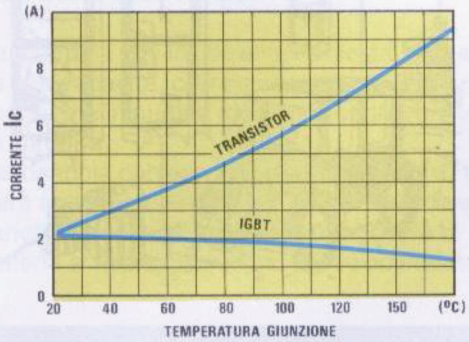


Fig.9 Tutti gli IGBT sono esenti dall'effetto "valanga", comune invece a tutti i transistor. In questo grafico potete osservare come più aumenta la temperatura in un transistor più aumenta la corrente, mentre in un semiconduttore IGBT quest'ultima rimane costante oppure scende.

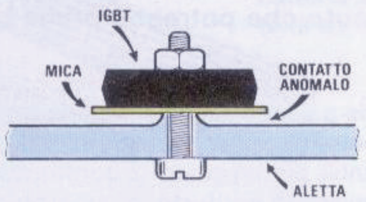


Fig.10 Come un qualsiasi altro semiconduttore, anche gli IGBT debbono essere applicati sopra ad un'aletta di raffreddamento per poter dissipare velocemente il calore generato. Per ottenere questa condizione la superficie del loro corpo deve aderire perfettamente al metallo dell'aletta.

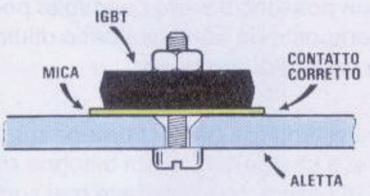


Fig.11 Se il foro dell'aletta presenta tutt'intorno un sottile bordo, che potrebbe tener sollevato l'IGBT (vedi fig.10), bisognerà svasarlo con una punta da trapano da 10-12 mm. Si consiglia di interporre tra il corpo dell'IGBT e la superficie dell'aletta una mica morbida tipo Sil-Pad.

temperatura sulla sua giunzione interna dovesse raggiungere i **150 gradi** questa si **fonderebbe**.

Per poter dissipare velocemente il calore generato, prima di fissare il suo corpo sopra l'aletta dovrete controllare che la superficie di quest'ultima risulti perfettamente **levigata**.

Spesso il tranciante con cui vengono effettuati i fori sull'aletta lascia un bordino di metallo attorno alla loro circonferenza, quindi se non provvederete a **svasarlo** con una punta da trapano il corpo dell'**IGBT** rimarrà sollevato dall'aletta (vedi figg.10-11) ed in queste condizioni, non potendo dissipare il calore generato, si danneggerà dopo solo pochi **minuti** di funzionamento.

Se tra il corpo dell'IGBT e la superficie dell'aletta dovrete applicare una **mica isolante**, vi consigliamo di **scartare** le comuni miche rigide e di utilizzare solo delle morbide e flessibili miche tipo **SIL-PAD**.

Per il loro bloccaggio non usate mai delle **viti in plastica**, che presentano il difetto di dilatarsi con il calore, ma usate solo viti in ferro o in ottone del diametro di **3 mm**.

In fase di stagnatura ricordatevi che il terminale **Gate** dell'**IGBT**, avendo un'**alta impedenza**, è molto sensibile alle **cariche elettrostatiche** ed alle tensioni **disperse**.

Quindi non usate saldatori provvisti di una resistenza riscaldante alimentata direttamente dai **220 volt** delle rete, perchè potreste mettere subito fuori uso questi componenti.

Per non correre questo pericolo usate preferibilmente saldatori alimentati a **bassa tensione** tramite un trasformatore riduttore.

Se non volete sostituire il vostro saldatore da **220 volt** con uno a **bassa tensione**, vi consigliamo di acquistare un trasformatore provvisto di un primario a **220 volt** e di un secondario in grado di erogare sempre **220 volt**, ma che risulti elettricamente isolato dall'altro avvolgimento.

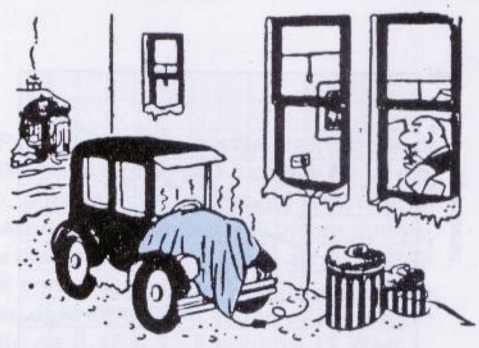
Un capo del secondo avvolgimento dei **220 volt**, cioè quello che userete per alimentare il saldatore, dovrete collegarlo ad una presa di **terra**.

Non effettuate stagnature sul terminale **Gate** dell'IGBT quando questo sta funzionando, e se il vostro **oscilloscopio** non ha il mobile collegato ad una presa **terra**, fate attenzione anche a collegare su questo terminale i **puntali** del vostro strumento, perchè, come già accennato, il **Gate** non accetta sul suo ingresso **cariche elettrostatiche**.

Ora che sapete che cos'è un **IGBT** non vi resta che attendere i diversi progetti che abbiamo studiato con questo nuovo semiconduttore ed una volta realizzati vi accorgerete che questi hanno delle prestazioni che sarebbe difficile ottenere con i comuni componenti.

Tutti noi ci ricordiamo di avere una **batteria** nell'auto quando non riesce più a mettere in moto il nostro motore e solo allora ci rendiamo conto che se avessimo realizzato un **caricabatterie** non dovremmo attendere l'arrivo dell'elettrauto che si presenterà quando ha tempo e che risolverà i nostri problemi sostituendo la nostra batteria con una nuova e facendoci anche pagare la **chiamata** per il pronto intervento.

Come avrete voi stessi provato, questi inconvenienti si verificano sempre nel periodo autunnale perchè in questo periodo si preleva dalla batteria



RICARICA batterie

Quando acquistiamo delle apparecchiature che utilizzano delle "pile al nichel/cadmio", ci preoccupiamo subito di procurarci un idoneo carica pile, mentre non lo facciamo per le "batterie al piombo" anche se sappiamo di averne una installata nella nostra auto che potrebbe prima o poi lasciarci a piedi.

maggiore corrente per mettere in funzione i fanali, che vengono tenuti accesi per tempi maggiori, e per i tergicristalli usati più frequentemente rispetto al periodo estivo.

Se rimaniamo in "panne" la colpa non è della batteria, ma nostra perché non ci siamo mai preoccupati nè di controllarla, aggiungendo dell'**acqua distillata** quando il livello non copriva più le piastre degli elettrodi, nè mai abbiamo provveduto a ricaricarla.

Se non volete sostituire ogni inverno la vostra batteria, dovrete periodicamente ricaricarla e per **prolungare** la sua vita vi occorre un caricabatterie che controlli la corrente di carica e che **automaticamente** provveda a ridurre questa corrente quando rileva che la batteria risulta totalmente caricata, per evitare che un eccesso di corrente danneggi gli elettrodi.

Anni addietro per ottenere queste condizioni occorreva realizzare dei circuiti elettronici alquanto complessi, oggi invece tutto si risolve acquistando un solo integrato progettato esclusivamente per **ricaricare** tutte le batterie al **piombo** con i loro giusti parametri.

LE BATTERIE AL PIOMBO

Due sono i tipi di batterie al **piombo** che si possono trovare in commercio.

Batterie a secco: Queste batterie sono utilizzate frequentemente per alimentare **cineprese**, **trapani** portatili, piccoli gruppi di **continuità** per computer, impianti di **antifurto**, perchè essendo completamente ermetiche, anche se capovolte impediscono al loro liquido corrosivo di fuoriuscire.

Queste batterie vengono chiamate a **secco** perchè il loro elettrolita è molto **gelatinoso**.

Batterie comuni: Queste batterie, in grado di erogare elevate correnti, vengono montate in tutte le auto, nelle moto, nei camion e nei trattori. A differenza delle prime, queste **non sono ermetiche** e quindi non possono essere capovolte perchè l'elettrolita, composto da acido solforico diluito in acqua distillata, è molto corrosivo.

Una caratteristica che accomuna questi due tipi di batteria è che per entrambi bisogna rispettare la corrente di **carica**, che non deve mai superare **1/10** della **capacità massima** indicata in **Ah**, cioè in **Amperora**.

Se sulla vostra batteria è riportato **60 Ah**, potrete ricaricarla con una corrente di:

60 : 10 = 6 Amper.

Se avete una batteria a **secco** da **2,2 Ah**, dovre-

te caricarla con una corrente di:

2,2 : 10 = 0,22 Amper.

Caricandola con la corrente richiesta, pari a **1/10** della sua capacità, ci vorranno circa **8-9 ore** per ricaricarla, ma in questo modo prolungherete la **vita** della batteria.

Caricandola con una corrente **minore** di **1/10** occorrerà ancora più tempo per la ricarica, mentre se la caricherete con una corrente **maggiore** di **1/10**, la batteria si ricaricherà molto più velocemente (**3-4 ore** circa), ma utilizzando questa corrente ogni volta, metterete fuori uso in breve tempo la vostra batteria.

Prima di caricare una batteria per auto dovrete controllare che l'**elettrolita** copra tutte le piastre e se risultano scoperte dovrete aggiungere solo **acqua distillata**.

In fase di carica è consigliabile **svitare i tappi** di ogni cella, perchè se hanno i fori otturati, le bollicine di aria che si generano in fase di carica potrebbero creare al suo interno una pressione tale da farla anche scoppiare.

al PIOMBO superautomatico

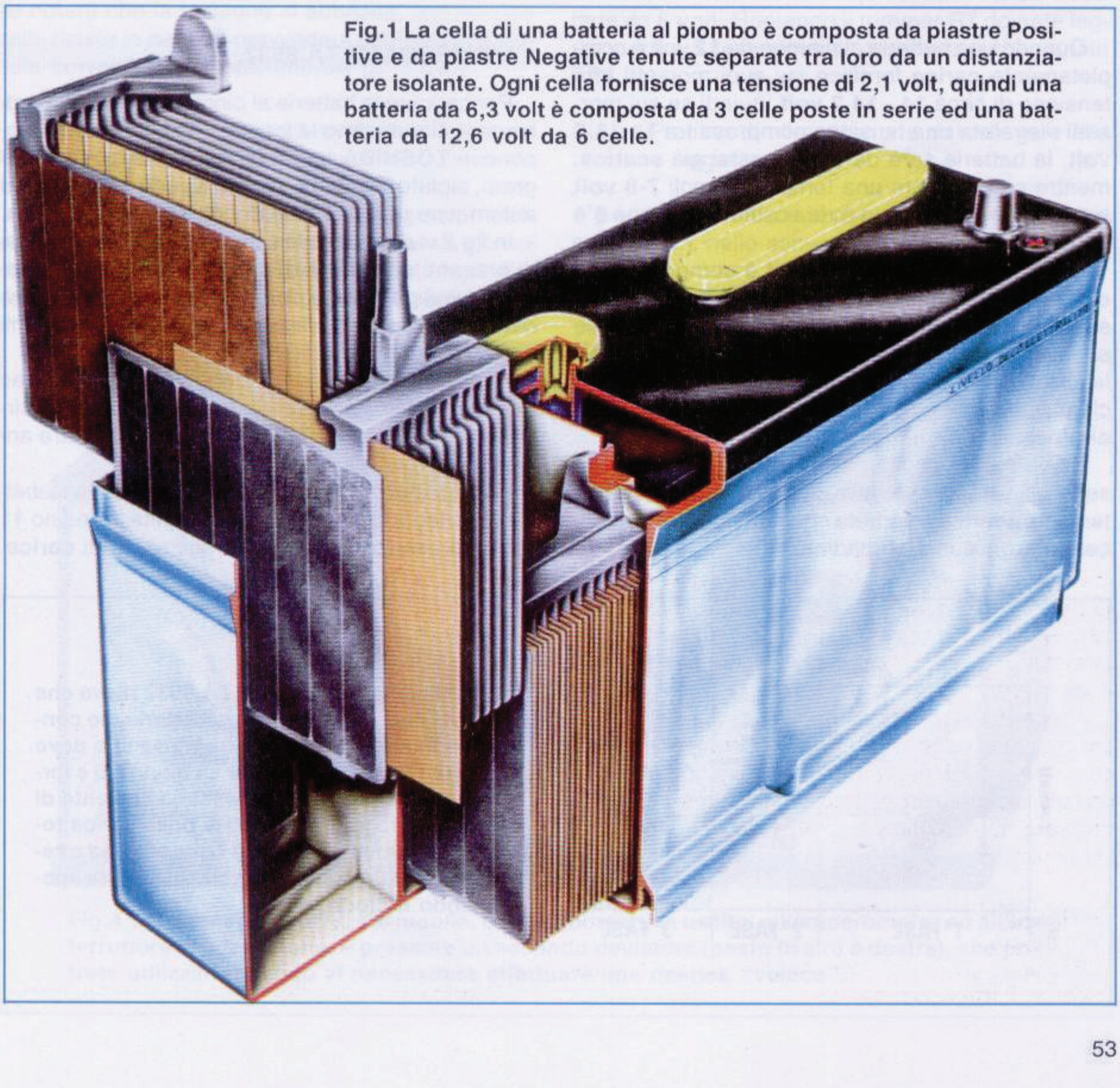


Fig.1 La cella di una batteria al piombo è composta da piastre Positive e da piastre Negative tenute separate tra loro da un distanziatore isolante. Ogni cella fornisce una tensione di 2,1 volt, quindi una batteria da 6,3 volt è composta da 3 celle poste in serie ed una batteria da 12,6 volt da 6 celle.

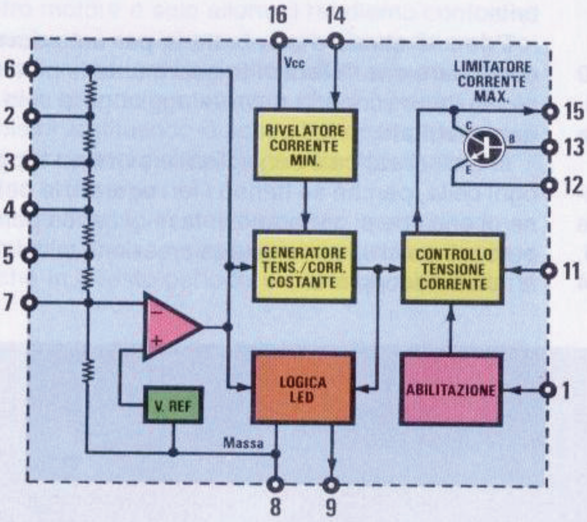




Fig.2 L'integrato TA.8532, progettato dalla Toshiba consente di realizzare dei perfetti ed efficaci caricabatteria perchè, oltre a controllare la fase di carica, scollega automaticamente la batteria a carica effettuata.

Quando una batteria al piombo da **12** volt è completamente **carica** fornisce sui suoi morsetti una tensione di circa **14 - 14,2 volt**, quindi se sui morsetti rileverete una tensione compresa tra **11-11,8 volt**, la batteria sarà da considerarsi già **scarica**, mentre se leggerete una tensione di soli **7-8 volt** significa che la batteria è da sostituire, perchè c'è un elemento difettoso.

Infatti una batteria da **12 volt** è composta da **6 celle** da **2 volt** poste in serie (ogni tappo visibile sul coperchio della batteria è una cella), quindi se anche una sola di queste celle non tiene la carica, le altre **5 celle** possono essere perfettamente efficienti, ma la batteria non riuscirà ugualmente a fornire nessuna corrente.

Se volete una conferma, provate a collegare in serie a **5 pile nuove** da **1,5 volt**, una pila completamente **scarica** e vedrete che non riuscirete ad accendere nessuna lampadina.

L'INTEGRATO TA.8532

Per caricare le batterie al piombo in modo da prolungare al **massimo** la loro vita, la nota Casa Giapponese **TOSHIBA** ha progettato un apposito integrato, siglato **TA.8532**, che provvede a svolgere in automatico tutte le funzioni richieste per la carica.

In fig.2 vi riportiamo lo schema a blocchi degli stadi presenti all'interno di questo integrato, che potrà servirvi per capire perchè in questo nostro caricabatterie vengono utilizzati così pochi componenti supplementari (vedi fig.5).

Anche se noi vi presentiamo un progetto idoneo per caricare le sole batterie da **12 volt**, questo circuito si può facilmente modificare per caricare anche le batterie per moto da **6 volt**.

- Collegando una batteria ai morsetti del caricabatterie, l'integrato **TA.8532** rileva tramite il piedino **11** la sua presenza e controlla il suo **stato** di **carica**.

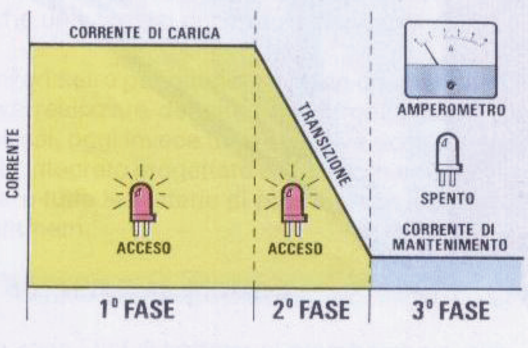


Fig.3 Quando l'integrato TA.8532 rileva che ai suoi capi è collegata una batteria, ne controlla lo stato di carica e se rileva che deve essere ricaricata, accende un diodo led e fornisce alla batteria la necessaria corrente di ricarica. Raggiunto un 90% della carica totale, lentamente riduce la corrente fino a carica ultimata, condizione che indicherà spegnendo il diodo led.

- Se rileva che la batteria è **scarica**, automaticamente provvede ad accendere un **led rosso** ed inizia a caricarla con una **corrente costante** che potrete leggere sull'amperometro che abbiamo posto in serie all'uscita (vedi fig.3).

- Quando la batteria raggiunge il **90%** della sua **carica totale**, l'integrato **TA.8532** automaticamente passa alla fase di **transizione**, cioè continua a **ricaricarla** riducendo progressivamente la **corrente** per non danneggiare le **piastre dell'accumulatore**. Se nella **1° Fase** di ricarica il generatore forniva una corrente di **6 Amper**, nella **2° Fase** la corrente scende a **1-2 Amper** e tale rimane fino a quando la batteria non risulta perfettamente **carica**.

- A batteria **totalmente** carica, il diodo led **si spegne** e alla batteria non viene fornita più nessuna corrente. Se la batteria rimarrà collegata, l'integrato **TA.8532** la terrà sempre sotto controllo quindi se noterà che la tensione si abbassa, perchè una cella risulta in perdita, provvederà a fornire una piccola **corrente di mantenimento (3° Fase)**.

Il tempo di carica può variare da **8 - 10 ore**, se la batteria risulta **totalmente scarica** e ridursi a sole **4 - 5 ore** se risulta **mezza scarica**.
Se la batteria che collegate risulta **poco scarica**, l'integrato lo rileverà immediatamente, quindi dopo pochi minuti passerà dalla **1° Fase** alla **2° Fase** e da qui alla **3° Fase** di **mantenimento**.

Di seguito vi riportiamo le funzioni che svolgono i piedini presenti su questo integrato:

1-16 = Piedini da collegare sul **positivo** di alimentazione.

2-3-4-5 = Piedini che ci permetteranno di **scegliere** la tensione di carica della batteria come qui sotto riportato:
batterie 12 V = nessun collegamento
batterie 10 V = cortocircuitare 6 con 2
batterie 8 V = cortocircuitare 6 con 3
batterie 6 V = cortocircuitare 6 con 4
batterie 4 V = cortocircuitare 6 con 5

6 = Piedino utilizzato per controllare la tensione di ricarica (vedi **TP1**).

7 = Piedino utilizzato per ottenere sul piedino 6 una tensione di **13,8 volt** per caricare batterie da **12 volt**, e una tensione di **6,9 volt**, per caricare batterie da **6 volt**. Ruotando il trimmer **R7** dovrete leggere con un tester questa tensione sul terminale **TP1**.

8 = Piedino di alimentazione da collegare alla tensione **negativa**.

9 = Piedino utilizzato per accendere il diodo led siglato **DL1** nello schema.

10 = Piedino non utilizzato.

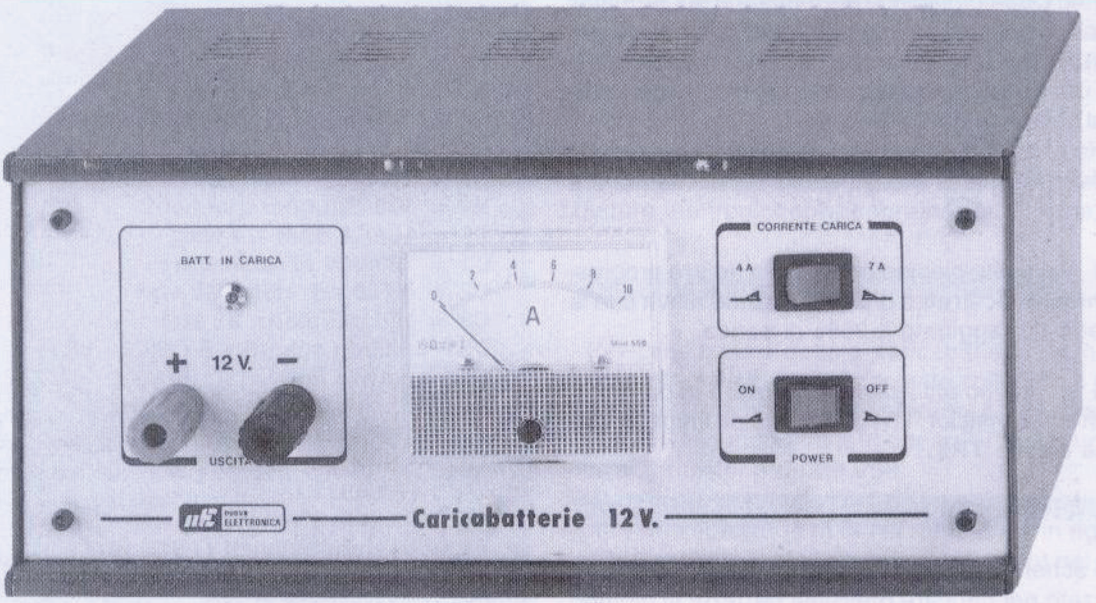


Fig.4 Sul pannello frontale del mobile, oltre ai morsetti di uscita, all'amperometro ed all'interruttore di accensione, è presente un secondo deviatore (posto in alto a destra), che potrete utilizzare quando vi necessiterà effettuare una ricarica "veloce".

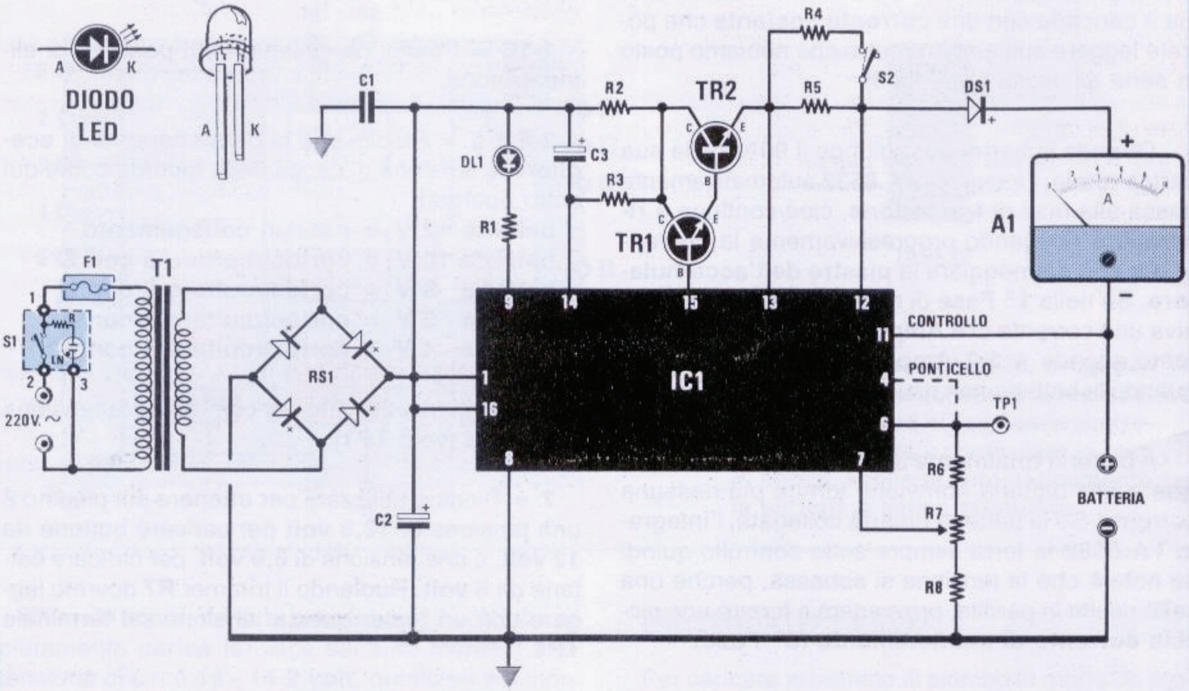


Fig.5 Schema elettrico del carica batterie automatico. Per ricaricare batterie da 6 volt, dovrete collegare il piedino 4 di IC1 al piedino 6 (sullo stampato è previsto un ponticello). Per modificare la corrente di carica dovrete variare i valori ohmici delle resistenze R2-R4-R5 (vedi Tabella di fig.10).

11 = Questo piedino rileva quando sui terminali d'uscita risulta collegata la **batteria**, controlla la sua tensione per stabilire quando metterla **sotto carica** e quando interrompere la corrente se questa risulta completamente **carica**.

12-13 = Questi piedini servono per mantenere **costante** la corrente di **carica**.

14 = Questo piedino provvede a ridurre progressivamente la corrente d'uscita quando rileva che la batteria ha raggiunto il **90%** di carica.

15 = Piedino utilizzato per **pilotare** in corrente, tramite il transistor **TR1**, il transistor finale di **potenza** siglato **TR2**.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico riportato in fig.5 può essere utilizzato per caricare qualsiasi **batteria** al piombo da **12** e da **6 volt**, comprese quelle a **secco**.

Come in seguito vi spiegheremo, per caricare batterie da **6 volt** dovrete soltanto inserire un **ponticello** sullo stampato, e per ridurre la **corrente** di

ELENCO COMPONENTI LX.1138

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 0,15 ohm 10 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 0,27 ohm 10 watt (vedi tabella)
R5 = 0,15 ohm 10 watt
R6 = 220.000 ohm 1/4 watt
R7 = 100.000 ohm trimmer
R8 = 18.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 4.700 mF elettr. 50 volt
C3 = 100 mF elettr. 35 volt
DS1 = diodo schottky BYW.29 - 8R15
DL1 = diodo led
RS1 = ponte raddriz. 20 Amper
TR1 = NPN tipo BC.547
TR2 = NPN tipo 2N.5885
IC1 = TA.8532
F1 = fusibile 3 Amper
T1 = trasfor. 150 watt (TN15.14)
sec. 18 volt 8,5 Amper
S1 = interruttore di rete
S2 = interruttore
A1 = Amperometro 10A. f.s.

carica dovrete variare il valore delle sole resistenze **R2 - R4 - R5**.

Con i valori riportati nella lista componenti, voi potrete caricare qualsiasi batteria che abbia una capacità compresa tra i **40** ed i **70 Ah**.

Se avete delle batterie con capacità maggiori, potrete ugualmente ricaricarle, tenendo presente che ci vorrà qualche ora in più rispetto alle altre.

Per la descrizione del funzionamento iniziamo dall'interruttore di **rete S1**, che oltre a fornire tensione sul primario del trasformatore di alimentazione **T1**, provvede ad accendere una lampada **spia** al neon.

Dal secondario del trasformatore **T1** da **150 Watt** preleverete una tensione di **18 volt - 8,5 Amper** che, raddrizzata dal ponte **RS1** e livellata dal condensatore elettrolitico **C2**, vi permetterà di ottenere una tensione continua di circa **24 - 25 volt** che utilizzerete per alimentare i piedini **1 - 16** di **IC1** e per alimentare il Collettore del transistor finale di potenza **TR2**.

Questo transistor, un NPN tipo **2N.5885**, non può essere sostituito con altri perchè è in grado di erogare **25 Amper** e di arrivare a picchi di corrente di circa **50 Amper**.

In fase di progettazione avevamo tentato di utilizzare transistor più comuni ed anche meno costosi, ma poi all'atto pratico ci siamo accorti che per ottenere in uscita la stessa corrente, occorreva inserirne **quattro**, perciò a conti fatti è risultato più economico utilizzare un solo **2N.5885**.

La corrente per caricare la batteria, prelevata dall'Emettitore di **TR2**, attraverserà la resistenza **R5**, il diodo **DS1** e l'**Amperometro A1** da **10 Amper** fondo scala.

La resistenza **R5** da **0,15 ohm 10 watt** del tipo corazzato vi permetterà di fornire alla batteria una corrente di carica di circa **4 Amper**, che potrete portare a **7 Amper**, collegando in parallelo una seconda resistenza da **0,27 ohm 10 watt** tramite l'interruttore **S2** (vedi **R4**).

Potrete utilizzare una corrente di **4 Amper** per tutte le batterie che abbiano una capacità compresa tra **30** e **50 Ah**, mentre una corrente di **7 Amper** circa potrà essere utilizzata per tutte le batterie che hanno una capacità compresa tra **60** e **80 Ah** o per ricaricare molto più velocemente le batterie da **30 - 50 Ah**.

Il diodo schottky **DS1**, collegato in serie all'uscita, serve per impedire che la tensione **positiva** possa fluire in senso inverso, cioè dalla **batteria** verso il transistor **TR2**.

Come vi abbiamo già accennato, il **trimmer R7** va tarato in modo da ottenere su **TP1** una tensione di **13,8 volt** se utilizzerete questo caricabatterie per le batterie da **12 volt**, oppure per ottenere **6,9 volt**, se lo utilizzerete per caricare batterie da **6 volt**.

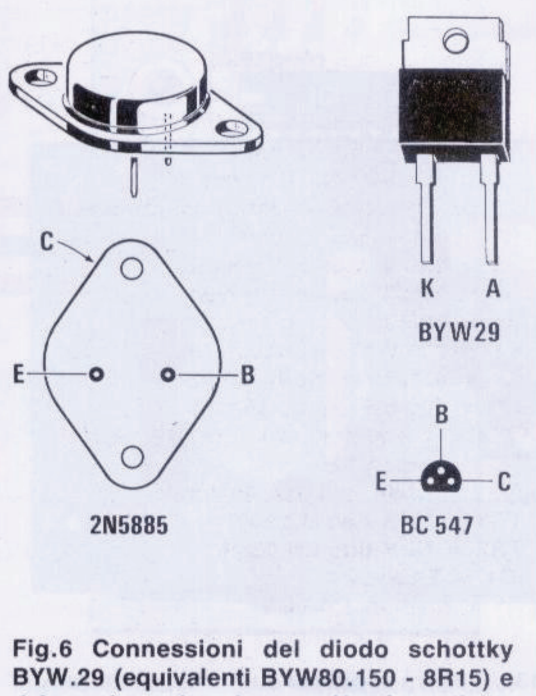


Fig.6 Connessioni del diodo schottky BYW.29 (equivalenti BYW80.150 - 8R15) e dei transistor viste da sotto. Non è consigliabile sostituire il transistor 2N5885 in grado di erogare 25 Amper con altri transistor.

MODIFICARE TENSIONI e CORRENTI

Questo caricabatterie è stato progettato per fornire una corrente **massima** di **7 Amper** ed è adatto per le batterie da **12 volt**, con la possibilità di **modificarlo** facilmente per batterie da **6 volt**.

Anche la corrente **massima** potrà essere facilmente ridotta nell'eventualità che doveste caricare le batterie a **secco**, utilizzate in molte apparecchiature elettroniche e fotografiche.

DA 12 VOLT a 6 VOLT

Per predisporre questo caricabatterie in modo che eroghi **6 volt**, sarà sufficiente collegare il **piedino 6** dell'integrato **IC1** al **piedino 4**, poi tarare il trimmer **R7** in modo da leggere su **TP1** con un tester una tensione di **6,9 volt**.

Sul circuito stampato dovrete semplicemente collegare uno spezzone di filo di rame (vedi in fig.9 il segmento tratteggiato indicato **ponticello**) nei due fori posti di fianco a **R7**.

Volendo è possibile sostituire questo ponticello con un **deviatore** che cortocircuiti questi due piedini in modo da ottenere la doppia funzione **6-12 volt**.

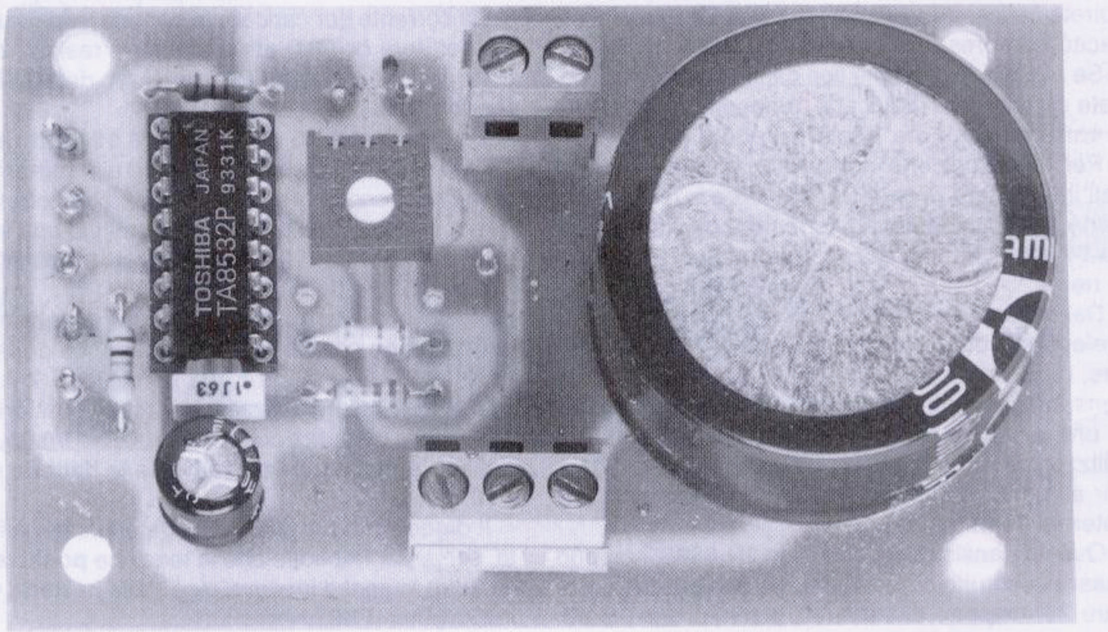


Fig.7 Foto ingrandita del circuito stampato LX.1138. Il trimmer presente vicino all'integrato TA.8532 andrà regolato fino a leggere sul terminale TP1 (vedi fig.9) una tensione di 13,8 volt se la batteria da ricaricare è da 12 volt ed una tensione di 6,9 volt se la batteria da ricaricare è da 6 volt.

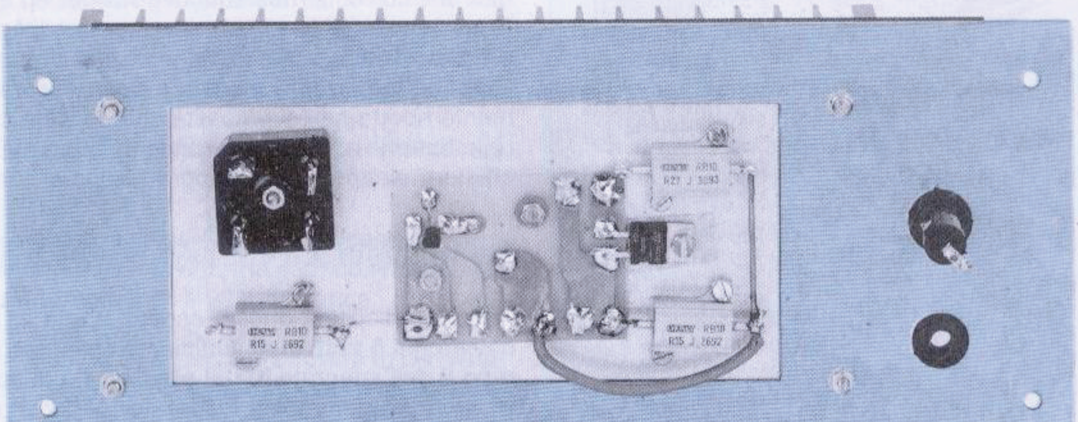


Fig.8 Il secondo circuito stampato siglato LX.1138/B andrà applicato sull'aletta di raffreddamento e sulle sue piste andranno saldati i terminali dei transistor TR1-TR2, il diodo DS1 e i fili di collegamento per la scheda base di controllo (vedi fig.9). Sull'aletta andranno fissati anche il ponte raddrizzatore e le resistenze a filo.

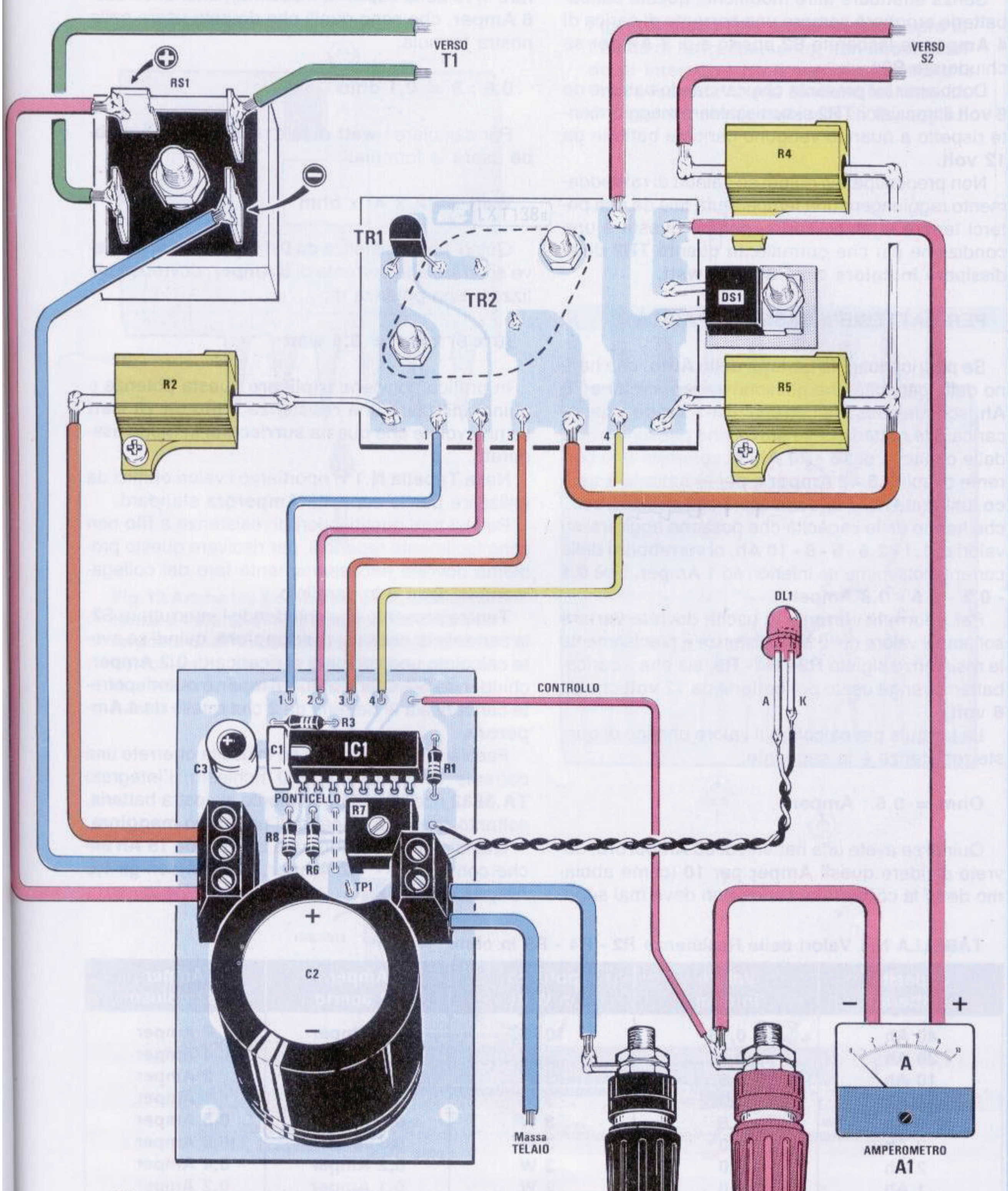


Fig.9 Schema pratico di montaggio del carica batterie. Per poterlo usare per ricaricare batterie da 6 volt, dovrete inserire un ponticello di filo vicino al trimmer R7.

Senza effettuare altre modifiche, questo carica-batterie erogherà sempre una corrente di carica di **4 Amper** se lascerete **S2** aperto e di **7 Amper** se chiuderete **S2**.

Dobbiamo far presente che caricando batterie da **6 volt** il transistor **TR2** si surriscalderà maggiormente rispetto a quando vengono caricate batterie da **12 volt**.

Non preoccupatevi quindi se l'aletta di raffreddamento raggiungerà una temperatura tale da non poterci tenere la mano sopra, perchè questa è una condizione più che normale, in quanto **TR2** deve dissipare **in calore** circa **60 - 70 watt**.

PER BATTERIE a BASSA CAPACITÀ

Se per ricaricare le batterie delle **Auto**, che hanno delle capacità che possono variare da **30** a **70 Ah**, sono necessarie correnti di **4-7 Amper**, per ricaricare le batterie delle **Moto**, che possono avere delle capacità di **15 - 20 Ah**, ci vorrebbe una corrente di soli **1,5 - 2 Amper** e per le batterie a **secco**, utilizzate nelle **telecamere**, negli **antifurti** ecc., che hanno delle capacità che possono aggirarsi su valori di **1,1 - 2,6 - 6 - 8 - 10 Ah**, ci vorrebbero delle correnti notevolmente inferiori ad **1 Amper**, cioè **0,1 - 0,2 - 0,6 - 0,8 Amper**.

Per ridurre la corrente di uscita dovrete **variare** soltanto il valore delle tre resistenze e precisamente le resistenze siglate **R2 - R4 - R5**, sia che il carica-batterie venga usato per batterie da **12 volt** che da **6 volt**.

La formula per calcolare il valore ohmico di queste resistenze è la seguente:

Ohm = 0,6 : Amper

Quindi se avete una batteria di **60 Amperora**, dovrete dividere questi **Amper** per **10** (come abbiamo detto la corrente di carica non deve mai superare 1/10 della capacità massima), ottenendo così **6 Amper**, che sono quelli che dovrete usare nella nostra formula:

0,6 : 6 = 0,1 ohm

Per calcolare i **watt** di tale resistenza si potrebbe usare la formula:

Watt = (A x A) x ohm

Quindi una resistenza da **0,1 ohm** sulla quale deve scorrere una corrente di **6 Amper**, dovrebbe utilizzare una potenza di:

(6 x 6) x 0,1 = 3,6 watt

In pratica conviene **triplicare** questa potenza e quindi utilizzare una resistenza a **filo** da **10 watt** se non volete che questa **surriscaldi** in modo esagerato.

Nella **Tabella N.1** vi riportiamo i valori ohmici da utilizzare per le capacità **Amperora** standard.

Poichè tutti questi valori di resistenze a **filo** non sono facilmente reperibili, per risolvere questo problema dovrete necessariamente fare dei collegamenti in serie o in parallelo.

Tenete presente che chiudendo l'interruttore **S2**, la corrente di uscita si **raddoppierà**, quindi se avete calcolato una corrente di ricarica di **0,2 Amper**, chiudendo **S2** otterrete **0,4 Amper** e quindi potrete caricare sia le batterie da **2** che quelle da **4 Amperora**.

Facciamo presente che se in uscita otterrete una corrente **inferiore** ad **1/10** richiesto, l'integrato **TA.8532** ricaricherà ugualmente la vostra batteria, soltanto che avrà bisogno di un tempo **maggiore**.

Quindi potrà ricaricare una batteria da **15 Ah** anche con **0,8 - 1 - 1,2 Amper**, anzichè con gli **1,5 Amper** richiesti.

TABELLA N.1 Valori delle Resistenze R2 - R4 - R5 in ohm

Capacità Batteria	Valore in ohm	potenza in Watt	Amper S2 aperto	Amper S2 chiuso
40 Ah	0,15	10 W	4 Amper	7 Amper
20 Ah	0,3	5 W	2 Amper	4 Amper
10 Ah	0,6	3 W	1 Amper	2 Amper
5 Ah	1,2	3 W	0,5 Amper	1 Amper
4 Ah	1,5	3 W	0,4 Amper	0,8 Amper
3 Ah	2,0	3 W	0,3 Amper	0,6 Amper
2 Ah	3,0	3 W	0,2 Amper	0,4 Amper
1 Ah	6,0	2 W	0,1 Amper	0,2 Amper

Fig.10 Per poter ricaricare batterie con capacità inferiore ai 40 Ah dovrete sostituire le resistenze a filo R2-R4-R5 con i valori ohmici riportati in questa tabella.

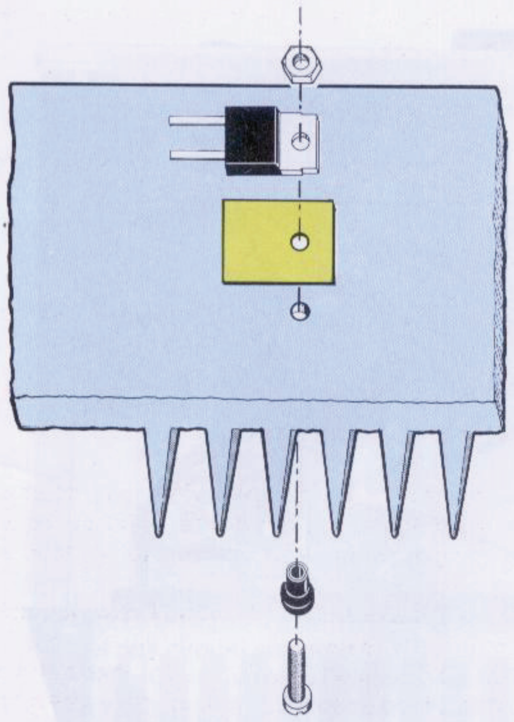


Fig.12 Anche tra il corpo del transistor di potenza e l'aletta di raffreddamento andrà interposta una "mica isolante". Per evitare dei cortocircuiti, dovrete inserire il corpo delle due viti in un sottile tubetto di plastica, o di nastro isolante.

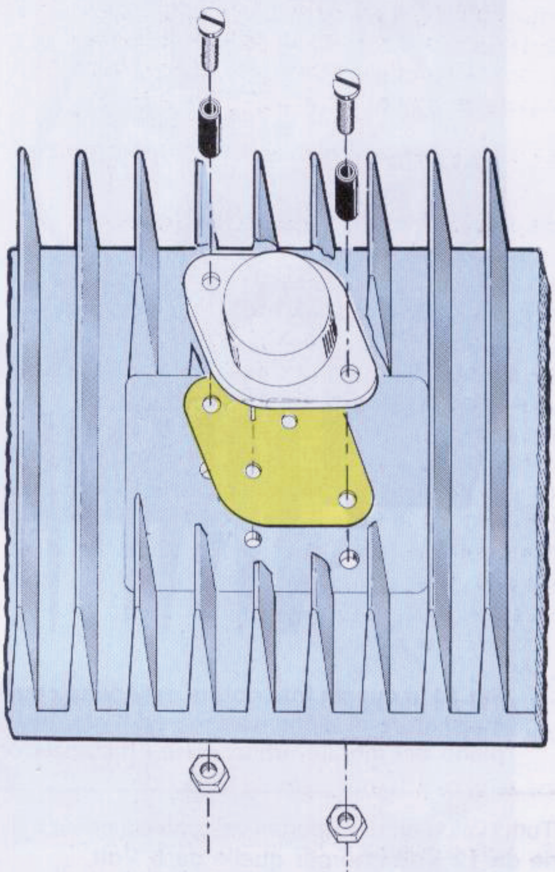


Fig.11 Il diodo DS1 andrà fissato sopra all'aletta di raffreddamento, non dimenticando di interporre tra il corpo e l'aletta una "mica isolante". Una rondella isolante andrà inserita anche nella vite di fissaggio.

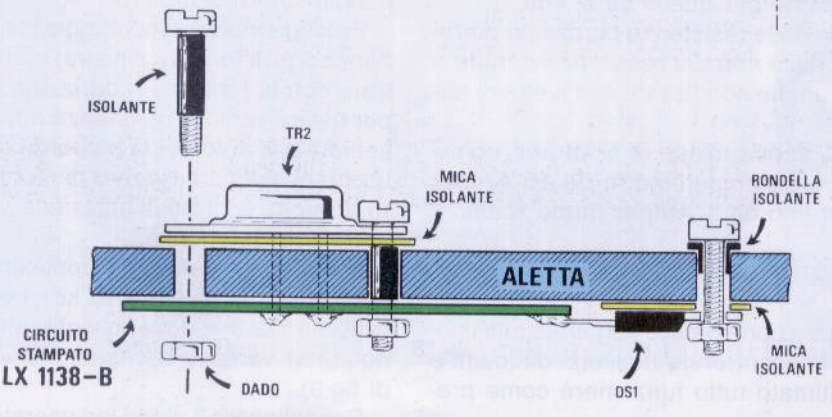


Fig.13 In questo spaccato potete notare come vengono isolati DS1 e TR2. Le viti di fissaggio del transistor TR2 vi serviranno per collegare elettricamente il suo corpo metallico con le piste del circuito stampato LX.1138/B appoggiato sopra all'aletta.

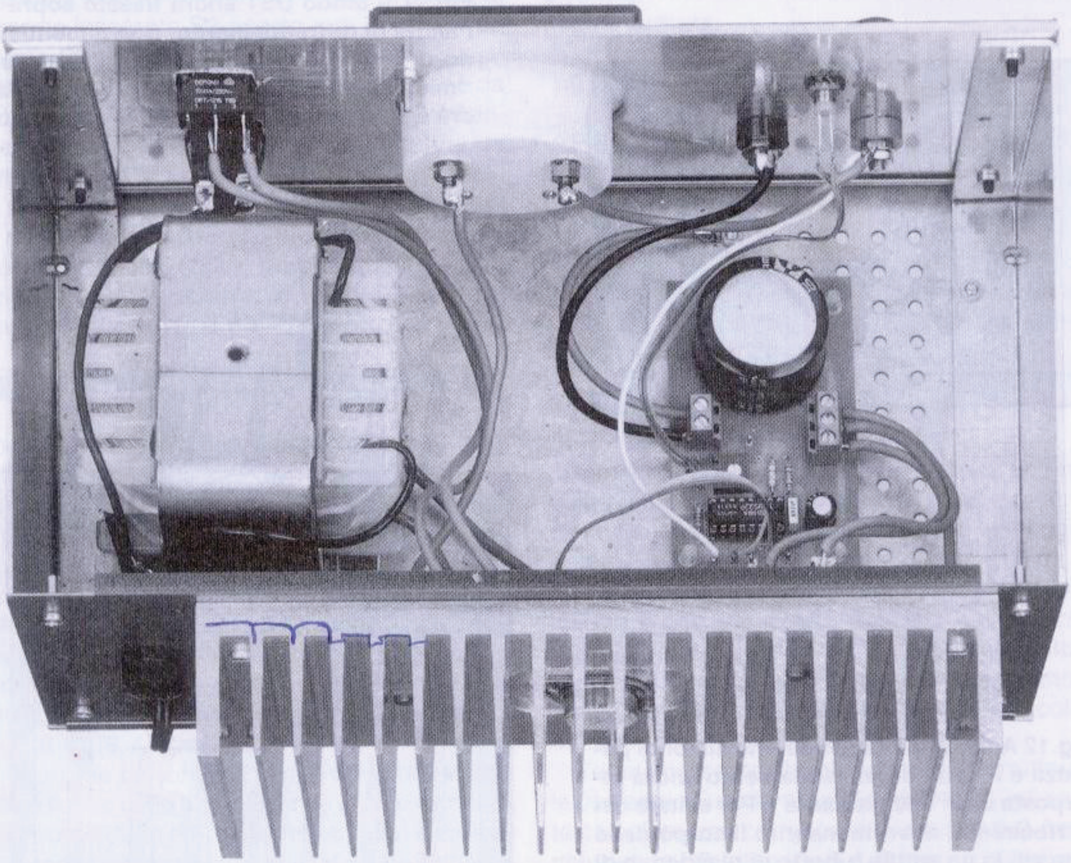


Fig.14 In questa foto potete osservare come andranno disposti all'interno del mobile il trasformatore di alimentazione ed il circuito stampato LX.1138. Per fissare lo stampato sul piano del mobile, utilizzerete i distanziatori plastici autoadesivi che troverete nel kit.

Tutti i valori ohmici riportati valgono sia per le batterie da **12 Volt** che per quelle da **6 Volt**.

Se non trovate delle resistenze corazzate potrete usare anche delle comuni resistenze purchè a **filo** che potrete anche non fissare sull'aletta di raffreddamento.

Per correnti di carica minori di **5 Amper**, consigliamo di sostituire l'amperometro da **10 Amper** fondo scala con uno da **1 Amper** fondo scala.

REALIZZAZIONE PRATICA

Se per la realizzazione pratica seguirete tutti i nostri consigli, non incontrerete nessuna difficoltà e a montaggio ultimato tutto funzionerà come previsto.

Potrete iniziare il montaggio dal circuito stampato siglato **LX.1138**, inserendo su questo tutti i componenti visibili in fig.9.

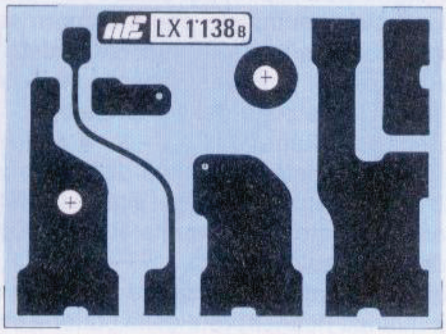
Dopo aver inserito sullo stampato lo zoccolo per l'integrato **IC1**, potrete inserire le poche resistenze, il trimmer, il condensatore poliestere ed i due condensatori elettrolitici.

Proseguendo nel montaggio inserirete la morsettiera a **3 poli** (posta a sinistra) che vi servirà per entrare con la tensione raddrizzata dal ponte **RS1** e per uscire verso la resistenza a filo **R2**, poi la morsettiera a **2 poli** (posta a destra) che vi servirà per uscire con il filo **negativo** da applicare al **morsetto d'uscita** ed il filo di massa da applicare al telaio **metallico** del mobile.

Nel foro indicato **TP1** applicherete quel sottile **chiodino** che troverete nel kit e così fate anche per le uscite **1-2-3-4**, dove collegherete i fili che andranno portati verso lo stampato che sostiene **TR2** (vedi fig.9).

Per collegare il diodo led userete due fili di diverso colore, così da non commettere errori nel collegare il terminale più **lungo A** ed il più **corto K**.

Per fissare questo stampato sul piano del mobile, inserite nei fori ai quattro lati di tale stampato i perni dei distanziatori **autoadesivi**.



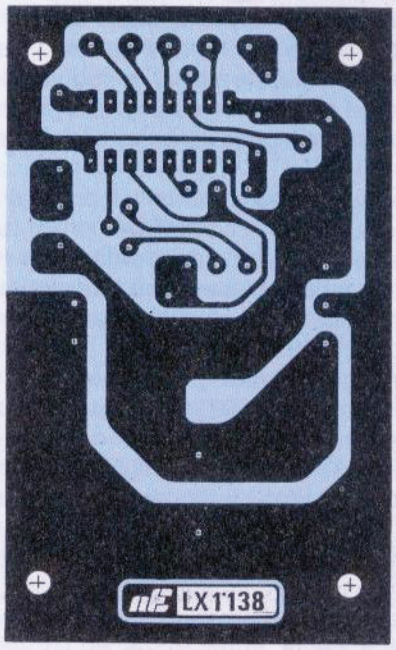


Fig.15 Disegno a grandezza naturale dei due circuiti stampati visti dal lato rame. Questi circuiti in fibra di vetro vi verranno forniti già forati e completi di disegno serigrafico.

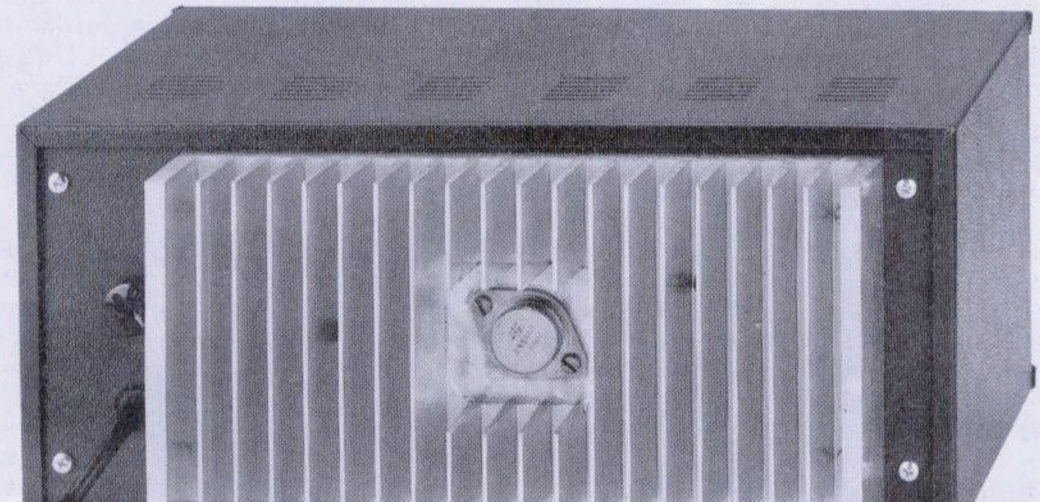


Fig.16 La grossa aletta di raffreddamento utilizzata per dissipare il calore del transistor TR2, del diodo DS1, delle resistenze a filo e del ponte raddrizzatore RS1 (vedi fig.8), andrà fissata con quattro viti sul pannello posteriore del mobile metallico.

Il secondo stampato siglato **LX.1138/B** verrà tenuto bloccato all'interno della grossa aletta di raffreddamento dalle due viti di fissaggio del transistor **TR2**.

Come visibile nelle figg.12-13, il transistor **TR2** andrà inserito sul lato opposto di tale aletta, inserendo tra il suo corpo ed il metallo dell'aletta la **mica isolante** che troverete nel kit, non dimenticando di infilare nel corpo delle due viti una **guaina in plastica** per tenere isolato il transistor dal metallo dell'aletta.

Dopo aver serrato queste due viti, prima di proseguire vi consigliamo di controllare con un **tester** che il corpo del transistor sia perfettamente isolato, perchè non è da escludere che una **sbavatura** dei fori o una rondella in plastica spezzata provochino un cortocircuito.

Se tutto risulta regolare, potrete stagnare i terminali **E - B** del transistor **TR2** sulle piste dello stampato, poi saldate sulle piste i tre terminali **E - B - C** del transistor **TR1**, che come visibile in fig.9, andrà rivolto con la parte piatta del suo corpo verso il lato dove collegherete la resistenza **R2**.

Anche il diodo **DS1** andrà fissato sull'aletta di raffreddamento isolando il suo corpo con una **mica** (vedi figg.11-13).

Sul lato da cui sporge la testa della vite che dovrà bloccare il diodo, dovrete inserire una **rondella isolante** (vedi fig.11) per evitare dei cortocircuiti.

Dopo aver controllato che il corpo metallico di questo diodo risulti perfettamente **isolato** dal metallo dell'aletta, potrete stagnare i suoi due terminali **A - K** sulle piste dello stampato.

Anche i fili numerati **1 - 2 - 3 - 4** andranno stagnati direttamente sulle piste dello stampato.

Le tre resistenze corazzate, siglate **R2-R4-R5**, andranno bloccate direttamente sull'aletta utilizzando delle viti autofilettanti.

Anche il ponte raddrizzatore **RS1**, che si riscalderà quando ricaricherete delle batterie che richiedono più di **4 Amper**, andrà bloccato sull'aletta di raffreddamento.

Per tutti i fili in cui scorrerà la corrente massima, dovrete usare del filo flessibile il cui **rame** non abbia un diametro minore di **3 mm** per evitare inutili cadute di tensione, che modificherebbero la corrente di carica.

Nel disegno pratico di fig.9, i fili di diametro mag-

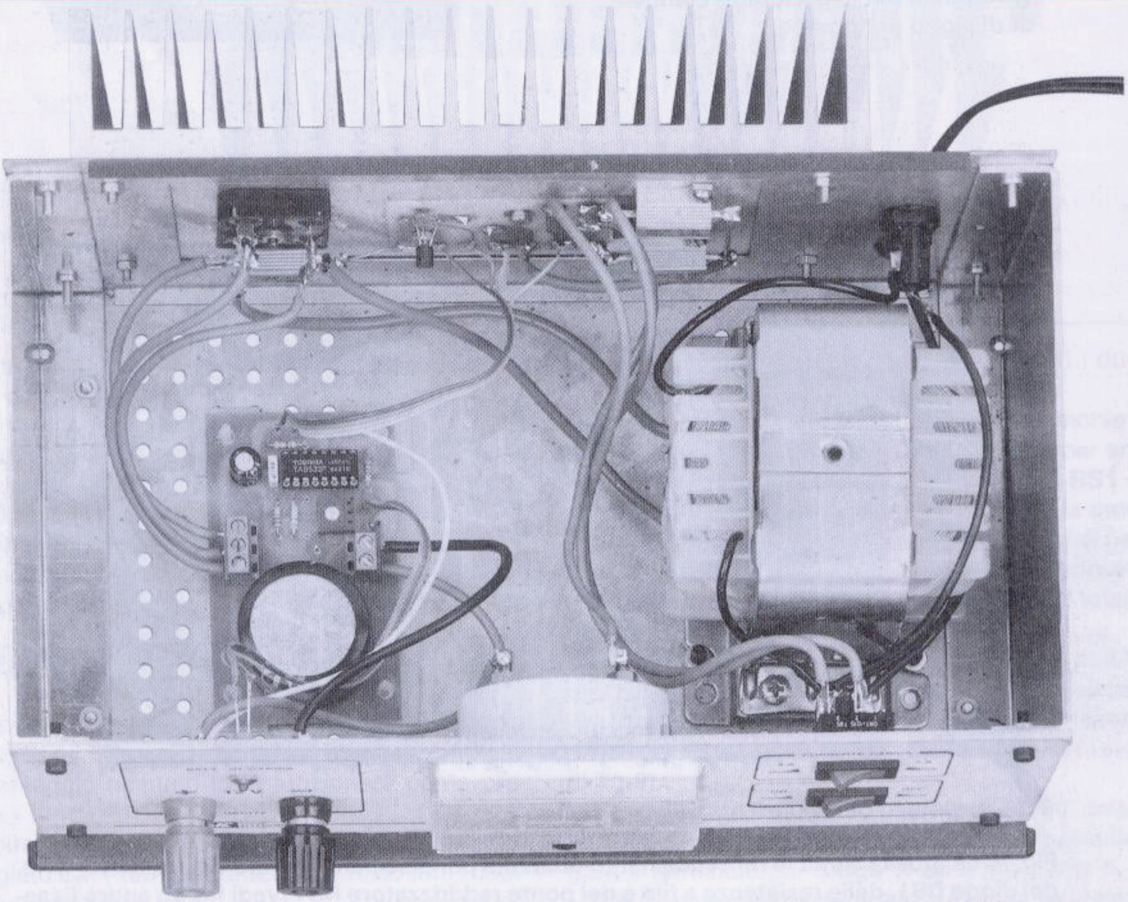


Fig.17 In questa foto sono visibili i collegamenti da effettuare all'interno del mobile.

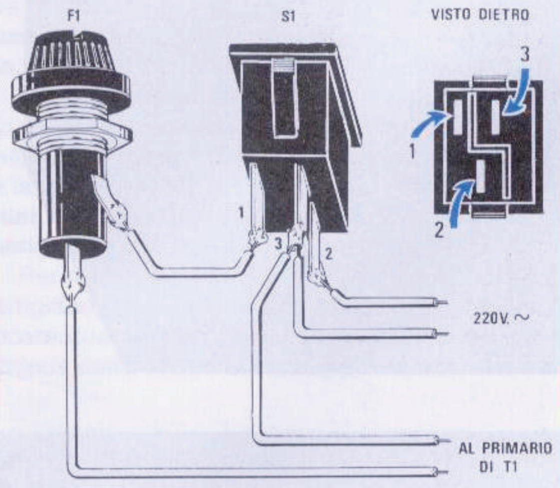


Fig.18 Poichè l'interruttore di rete dispone al suo interno di una lampada al neon, i 220 volt della rete dovranno essere collegati ai terminali 2-3. Per alimentare il primario del trasformatore T1, preleverete la tensione dal fusibile e dal terminale 3.

giore sono quelli che hanno un diametro **rame** di **3 mm**.

Sul pannello frontale del mobile collegherete l'**amperometro**, le due boccole **d'uscita** ed i due interruttori basculanti.

L'interruttore **S1** si distingue da **S2** perchè ha **3 terminali** (vedi fig.18) ed al suo interno è presente una lampada spia al neon.

TARATURA

Per tarare questo caricabatterie si procederà come segue:

- Se utilizzate questo progetto per caricare batterie da **12 volt**, dovrete collegare tra il terminale **TP1** e la **massa** un qualsiasi tester e ruotare il **trimmer R7** fino a leggere una tensione di circa **13,8 volt**.

- Se usate questo progetto per caricare batterie da **6 volt**, dovrete già aver collegato il **ponticello** in prossimità del trimmer **R7** (vedi fig.9).

A questo punto collegate il tester tra il terminale **TP1** e la **massa** e ruotate il **trimmer R7** fino a leggere una tensione di **6,9 volt**.

Terminata questa operazione potrete subito **ricaricare** le vostre batterie e potrete leggere direttamente sull'**amperometro** la **corrente** di ricarica.

Quando collegate la **batteria** ai morsetti del caricabatterie, dovrete fare attenzione a non **invertire** la polarità dei due fili, quindi il **filo positivo** andrà collegato sul **polo positivo** della batteria ed il **negativo** sul **polo negativo**.

Anche se sopra il terminale **positivo** della batteria non è riportato il segno +, lo individuerete ugualmente perchè ha un **diametro maggiore** rispetto al terminale **negativo**.

È sempre consigliabile **svitare** nelle batterie sotto carica (escluse ovviamente quelle a secco) i tappi presenti su ogni **cella** e controllare che l'elettrolita ricopra tutte le piastre.

In caso contrario, dovrete aggiungere in ogni cella un pò di **acqua distillata** che potrete acquistare presso un qualsiasi distributore di benzina.

Un'altra cosa importante da rispettare è il **diametro** del filo che userete per collegare il caricabatterie alla batteria da ricaricare.

Se ricaricate batterie da **50 - 70 Ah**, dovrete usare del filo flessibile ricoperto in plastica di due diversi colori che abbia all'interno un **filo di rame** del diametro non minore di **3 mm**, diversamente il filo si riscalderà.

Per batterie da **10 - 20 Ah** potrete usare del filo con un **rame interno** del diametro di circa **1 mm**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per realizzare questo carica batteria siglato LX.1138, cioè due circuiti stampati, transistor, ponte raddrizzatore da 20 Amper, resistenze corazzate, integrati, morsetti d'uscita, elettrolitici, aletta di raffreddamento fresata e forata, interruttori, ESCLUSI il mobile con mascherina, l'amperometro e il trasformatore .... L. 87.000

Costo del solo stampato LX.1138 ... L. 3.000
Costo del solo stampato LX.1138/B ... L. 1.800

Il solo trasformatore di alimentazione in grado di erogare 18 volt 8 Amper .... L. 30.000

Il solo mobile metallico MO.1138 completo di mascherina forata e serigrafata .... L. 39.000

Un amperometro da 10 o 5 Amper . L. 28.000

Nota = Il mobile, il trasformatore e l'amperometro vengono forniti a parte perchè qualcuno potrebbe già disporre di un vecchio trasformatore o di un diverso mobile, o potrebbe non voler inserire l'amperometro.



PREAMPLIFICATORE

Dopo aver pubblicato sulla rivista N.163 un finale Hi-Fi Stereo con valvole finali EL.34 o KT.88, non potevamo lasciarvi senza un appropriato "preamplificatore" completo di ingressi per Compact Disk - Fonorivelatori magnetici - Tape - Aux - Tuner, con in più un'uscita per la registrazione stereo su nastri magnetici.

Il prototipo di questo preamplificatore, pronto ed in funzione da diversi mesi, è passato in questo lasso di tempo per le mani di numerosi **audiofili**. In verità noi lo avevamo consegnato ad un nostro amico che vende impianti **Hi-Fi** e che è da tutti considerato un **valido esperto** in questo settore, perchè lo collaudasse, ma poi, a nostra insaputa, questo lo ha passato ad un suo amico **audiofilo** e questo ad un suo amico e ad un altro ancora, perchè dopo averne parlato tra loro, tutti desideravano metterlo alla prova collegandolo ai loro costosissimi e professionali amplificatori **Hi-Fi**.

Quando, dopo due mesi di prove, andammo a ritirarlo dal nostro amico, questi ci informò che l'apparecchio si trovava a casa di un suo carissimo amico.

Arrivati a casa sua, dovemmo risalire in auto perchè il preamplificatore era stato portato a casa di suo suocero, un vero accanito dell'**Alta Fedeltà**.

Giunti a quest'ultima destinazione, quando lo informammo che eravamo venuti per riprenderci il nostro **preamplificatore**, questi estrasse dalla tasca il suo blocchetto degli assegni e ci domandò che cifra doveva scrivere per poterlo tenere.

Davanti alla nostra reticenza, egli accennò ad un **numero** e quando gli spiegammo che il preamplificatore non era in vendita, **raddoppiò** la cifra.

Noi che sapevamo il reale costo del Kit, gli dicemmo che se avesse avuto la pazienza di attendere l'uscita della rivista, con la stessa cifra che ci aveva offerto potevamo fornirgli ben tre esemplari.

Non credendo alle nostre parole, ci firmò immediatamente un assegno per l'importo relativo a **2 kit**, perchè uno l'avrebbe tenuto per sè e l'altro l'avrebbe regalato a suo genero.

Inutile dire che questo ci lusingò molto, non solo

Fig.1 Per questo preamplificatore abbiamo realizzato un mobile delle stesse dimensioni e dello stesso colore di quello dell'amplificatore finale a valvole. A destra potete vedere come devono essere disposti i due canali preamplificatori e lo stadio di alimentazione. I cavetti schermati andranno fissati e disposti come visibile nella foto, per evitare del ronzio di alternata.

perchè già in fase di **collaudo** avevamo venduto **2 kit**, ma soprattutto perchè questo signore era un **audiofilo** con la **A** maiuscola, ed il suo assegno stava a significare che questo preamplificatore aveva una **marcia in più** che noi, forse fino a quel momento, avevamo sottovalutato.

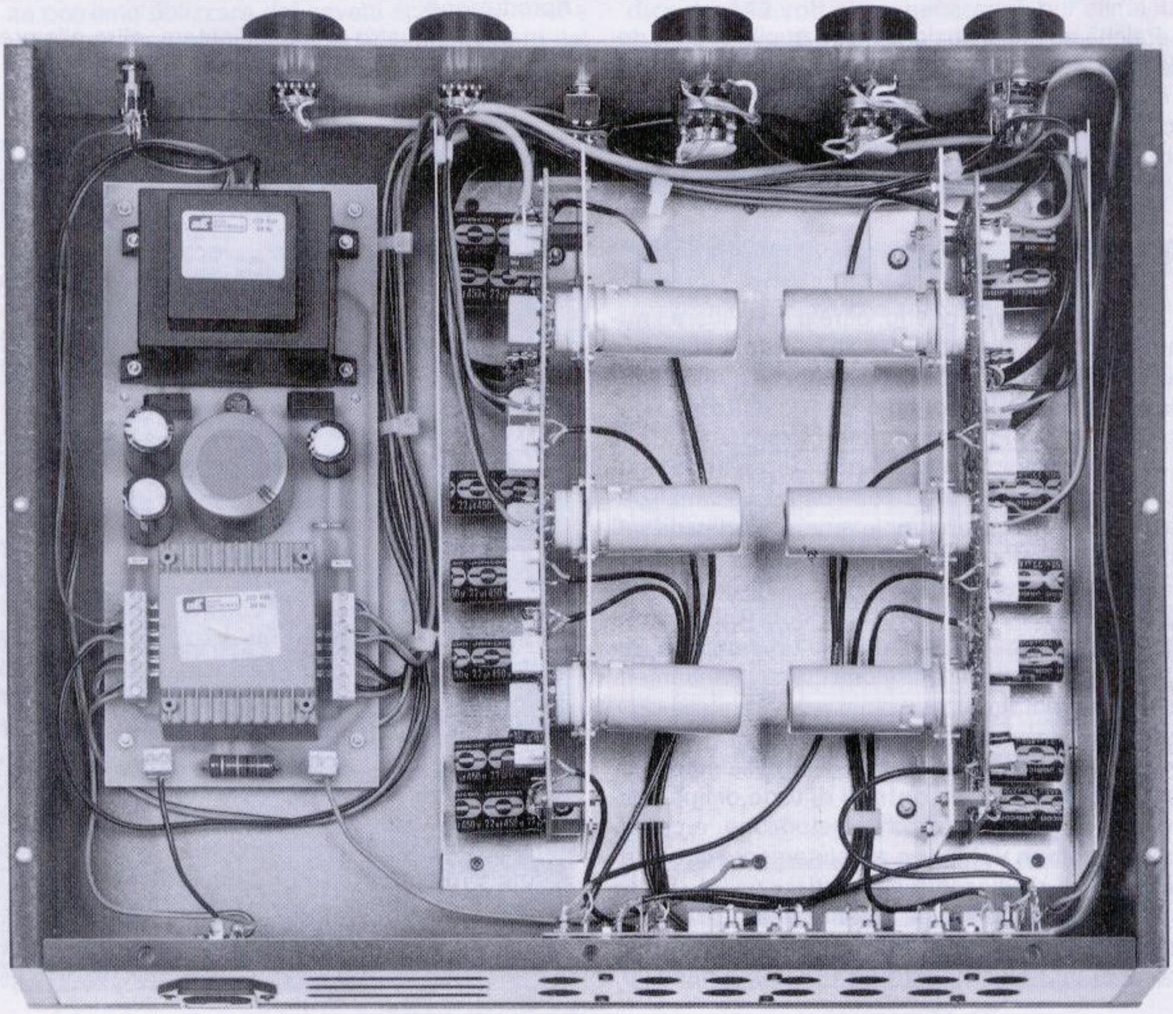
Quelli che si chiedono perchè un **progetto** pronto da diversi mesi, viene pubblicato così in ritardo, non sanno che ciò che **ritarda** la pubblicazione non è la parte elettronica, ma tutti gli accessori **meccanici**, cioè **mobile**, **schermi**, **mascherine** forate e serigrafate, che noi dobbiamo fornire assieme al kit.

Per realizzare i nostri prototipi ci serviamo di un artigiano lattoniere che per tagliare, piegare e praticare due o tre fori sopra un pezzo di lamiera, ci chiede dalle 40 alle 50 mila lire, e dobbiamo anche "supplicarlo" perchè ci finisca il lavoro entro la settimana.

Per la produzione di serie dobbiamo necessariamente rivolgerci alle industrie provviste di macchine automatiche a controllo numerico che hanno prezzi più ridotti, ma che ci consegnano quanto ordinato dopo 5-6 settimane, salvo imprevisti.

Se per piegare e forare una lamiera non incontriamo per ora nessuna difficoltà, vi sono comunque degli accessori che nessuno vuole più costruire, come ad esempio gli **schermi** in alluminio per le valvole, e poichè questi si riescono a reperire solo in America o in Giappone, dobbiamo importarli, aspettando dei mesi prima che giungano via mare in Italia.

Hi-Fi STEREO a VALVOLE



Noi avremmo potuto pubblicare subito sulla rivista lo schema elettrico di questo progetto e fornirvi anche i relativi circuiti stampati, ma per completare la **realizzazione pratica** avremmo dovuto scrivere quanto segue:

"Non potendovi fornire le parti meccaniche, acquistate in ferramenta una lastra in alluminio dello spessore di 2 mm (e dove la trovate?) quindi rivolgetevi ad un lattoniere per farvela tagliare, piegare e forare.

Poichè su ogni valvola dovrete necessariamente inserire appositi **schermi** di **alluminio**, cercateli presso qualche negozio radio della vostra città, e se non li trovate scrivete alla **ACE - Mitchelldale B/8 HOUSTON Texas 77082** che forse potrà spedirveli.

Per quanto riguarda i condensatori elettrolitici da **400/500** volt lavoro, potrete toglierli da una vostra vecchia radio a valvole, che senz'altro avrete in soffitta, e le resistenze a **basso rumore** potrete richiederle alla **WELIWYN GmbH LANDSUT - GERMANIA**."

Poichè questa soluzione non è quella che voi desiderate, dobbiamo prima entrare in possesso di tutti questi introvabili accessori e solo in questo caso noi abbiamo la possibilità di spedirvi il Kit entro **24 ore** dall'ordine.

QUALCHE CARATTERISTICA

Per valutare un progetto, oltre a conoscere i **numeri** riportati nella tabella delle caratteristiche o le **curve** dei diagrammi, occorre sapere quali accorgimenti sono stati adottati nella progettazione per ottenere un **Hi-Fi altamente** professionale.

Questo preamplificatore è uno **stereo** in configurazione **dual-mono**, vale a dire che i due canali destro e sinistro sono completamente indipendenti uno dall'altro per evitare fenomeni di **diafonia**.

Il preamplificatore impiega tutti triodi che lavorano in **classe A** ed è provvisto di **controlli di tono** che possiamo **escludere** tramite un semplice deviatore in modo da ottenere una curva perfettamente **piatta** (vedi fig.3).

Abbiamo così accontentato tutti coloro che **volevano assolutamente** che il preamplificatore fosse dotato dei normali **controlli di tono** di tipo passivo per ridurre al minimo la distorsione, e coloro che invece **non volevano** assolutamente che questi comandi risultassero presenti.

Lo stadio d'ingresso per il **fonorivelatore** o **pick-up magnetico**, realizzato con un **doppio triodo**, dispone di una **equalizzazione RIAA** tipo **passivo**, e per ridurre al minimo il **fruscio** abbiamo scartato le comuni resistenze ed utilizzato solo resistenze a **strato metallico** a **bassissimo** rumore.

Sull'ingresso **pick-up** troverete inoltre **3 filtri** (vedi J1) per caricare correttamente, con una resistenza ed una capacità, i diversi tipi di testine magnetiche (vedi fig.4).

Provando a cortocircuitare con il **ponticello** uno per uno i tre contatti, troverete il **carico** più idoneo alla vostra testina, e lo avvertirete subito, perchè migliorerà la riproduzione delle note **medio-acute**.

Tanto perchè lo sappiate, per la maggior parte delle testine magnetiche per giradischi il carico più adatto dovrebbe risultare di **50.000 ohm - 100 pF**, ma esistono anche testine che richiedono un carico di **100.000 ohm - 100 pF** ed altre di **50.000 ohm - 200 pF**.

Queste specifiche dovrebbero normalmente essere riportate sul foglio di istruzioni allegato al **pick-up**, ma se non conoscete questi dati, la soluzione più semplice, come vi abbiamo già accennato, rimane quella di far girare un **disco** di musica classica sul piatto ed ascoltare, spostando il ponticello **J1**, su quale delle tre posizioni si ottiene la miglior riproduzione.

In questo nostro preamplificatore, oltre alle pre-

CARATTERISTICHE TECNICHE

Ingressi ..	**Pick/Up - CD - Aux - Tuner - Tape**
Commutazioni	**a relè**
Impedenza ingresso Pick-Up ..	**50/100 Kohm**
Impedenza altri ingressi	**47.000 ohm**
Banda passante	**15-25.000 Hz**
Normalizzazione RIAA	**15-20.000 Hz**
Controllo Toni Bassi	**+/- 12 dB a 100 Hz**
Controllo Toni Acuti	**+/- 12 dB a 10.000 Hz**
Distorsione THD a 1KHz	**minore 0,08 %**
Input Pick-Up	**5 mV RMS**
Sensibilità input CD	**1 Volt RMS**
Sensibilità input Aux	**350 mV RMS**
Sensibilità input Tuner	**350 mV RMS**
Sensibilità input Tape	**350 mV RMS**
Max segnale uscita Tape	**7 V RMS**
Max segnale uscita Pre	**7 V RMS**
Rapporto S/N ingressi	**90 dB**
Diafonia	**85 dB**

Nota: Per convertire i volt RMS in volt picco/picco, dovrete utilizzare la formula:
Volt picco/picco = Volt RMS x 2,82

se d'ingresso **Pick/Up - Compact Disk - Tuner - Aux - Tape/In**, abbiamo previsto anche un'uscita **Tape/Out**, che vi darà la possibilità di **registrare** con il suono pastoso fornito dalle valvole la vostra musica preferita sui nastri magnetici.

Come noterete (vedi in fig.4 la valvola **V2** sezione destra) il triodo utilizzato per la **registrazione** è in configurazione **Catodo/Follower** per avere in uscita un segnale **Hi-Fi** a **bassa impedenza**.

Tutte le **commutazioni** per gli **ingressi**, ed anche quella per escludere i **controlli di tono**, vengono effettuate tramite **relè schermati** posti direttamente sul circuito stampato e non con dei commutatori rotativi o a pulsante.

Utilizzando i **relè** abbiamo eliminato tutti quei lunghi collegamenti che avremmo dovuto effettuare usando dei cavetti schermati, che nel loro tragitto avrebbero facilmente captato del ronzio o creato delle diafonie ed anche modificato la banda passante a causa delle loro capacità parassite.

Il segnale preamplificato da inviare verso lo stadio **finale di potenza** viene prelevato dal **catodo** dell'ultimo triodo siglato **V3/B** e non dalla **placca**, perchè uscendo con un segnale a **bassa impedenza** potremo utilizzare dei cavetti schermati anche molto lunghi senza correre il rischio di captare del ronzio di alternata.

Anche se in molti altri schemi noterete che tutti i **filamenti** delle valvole **preamplificatrici** ad alto guadagno vengono alimentati in **alternata**, noi li abbiamo alimentati in **continua** per eliminare anche il più piccolo **residuo** dei **50 Hz** che potrebbe risultare udibile in sottofondo nell'altoparlante dei **bassi**.

Con questo accorgimento abbiamo ottenuto una reiezione sui **50 Hz** di ben **80-90 dB**, quindi anche ponendo il controllo di volume al **massimo**, non si sentirà nessun ronzio di alternata.

Chi non ha mai realizzato dei **preamplificatori** a **valvole** non può sapere con quanta facilità i **50 Hz** possono essere captati da un filo schermato oppure dal **corpo** di una valvola o di un condensatore poliestere, se quindi si arriva sullo zoccolo di una valvola **preamplificatrice** con dei fili percorsi da una tensione **alternata**, si introdurrà sempre del ronzio.

Se volete sincerarvene, togliete alla valvola **V1** (amplificatrice **RIAA**) il suo **schermo in alluminio** e avvicinate una **mano** al vetro della valvola; sentirete subito in **cuffia** o in **altoparlante** il ronzio prodotto dai **50 Hz** della rete .

Per questo motivo tutte le valvole di un **preamplificatore** debbono essere schermate con i cilindri in alluminio, che troverete inseriti nel kit.

Questo schermo non è invece necessario per le valvole **pilota** utilizzate nell'amplificatore finale di potenza, perchè queste hanno un fattore di amplificazione inferiore a **17 volte** contro le **100 volte** delle valvole presenti in un preamplificatore.

Facciamo infine presente che la tensione **anodica** dei **190 volt** circa, necessaria per alimentare le **placche** delle valvole, viene suddivisa in due rami dalla doppia impedenza **Z1** onde evitare **diafonie**.

PER L'ASCOLTO IN CUFFIA

Come noterete, in questo **preamplificatore** non abbiamo previsto nessuna presa d'uscita per l'ascolto in Cuffia, perchè se avessimo voluto fare una

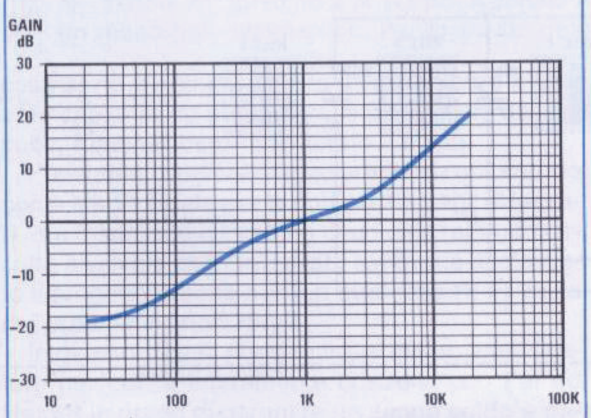


Fig.2 Senza un efficace equalizzazione RIAA, il suono preamplificato di un qualsiasi Pick-Up magnetico avrebbe un'eccedenza di Acuti (+ 20 dB) ed una carenza di Bassi (-20 dB).

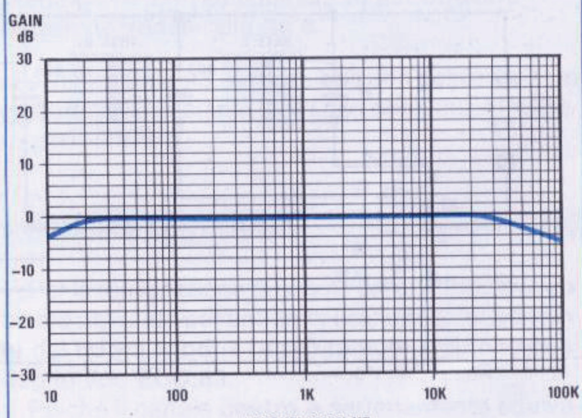


Fig.3 Lo stadio equalizzatore RIAA utilizzato in questo preamplificatore corregge la curva visibile in fig.2, rendendola perfettamente lineare come visibile qui sopra.

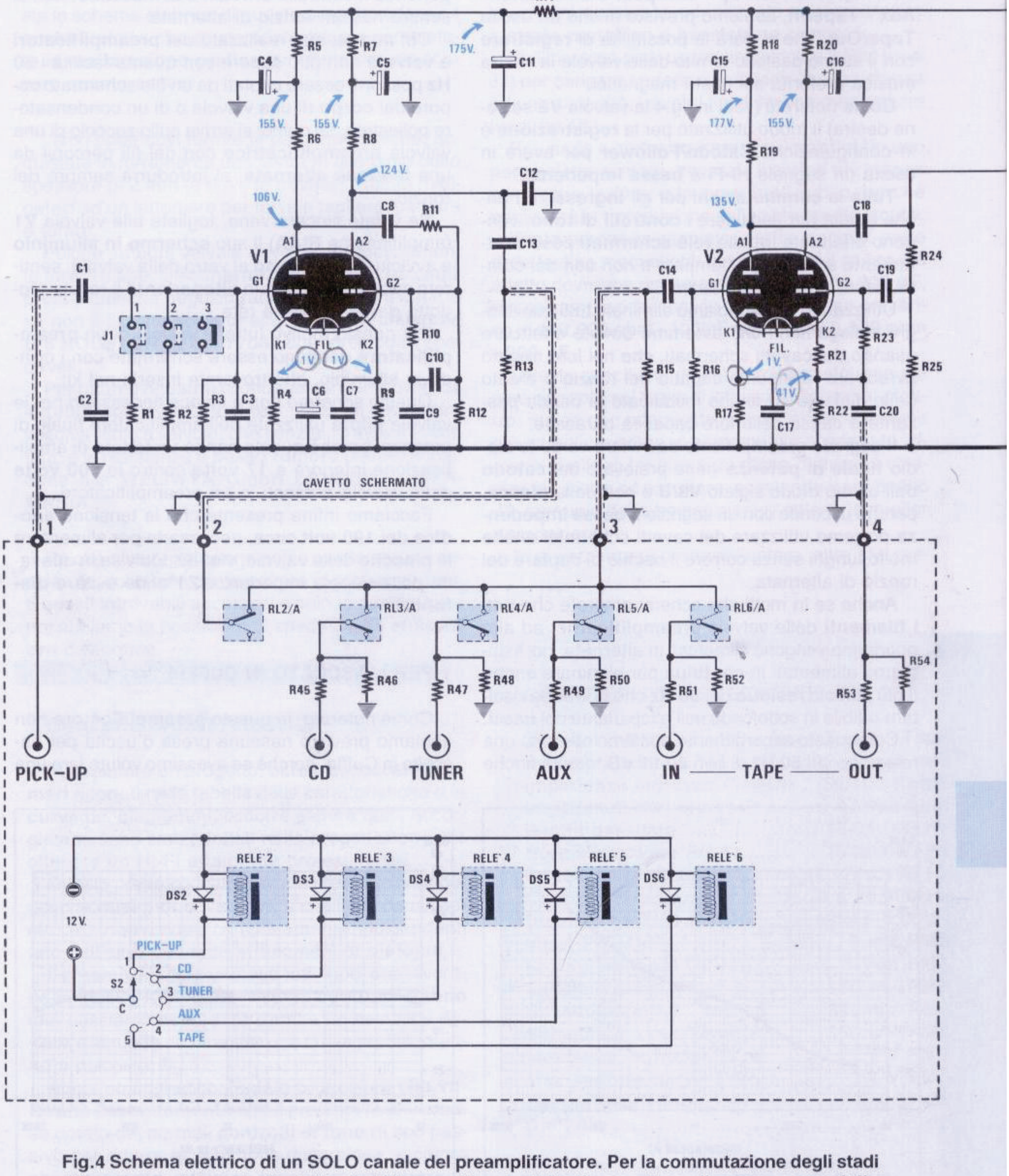


Fig.4 Schema elettrico di un SOLO canale del preamplificatore. Per la commutazione degli stadi d'ingresso e del controllo dei toni abbiamo utilizzato dei relè per evitare di creare un groviglio di cavetti schermati che potrebbero captare del ronzio. Il ponticello J1, posto sull'ingresso di V1, serve per adattare l'impedenza dei diversi Pick-Up su carichi appropriati. L'elenco dei componenti è riportato a pagina 73.

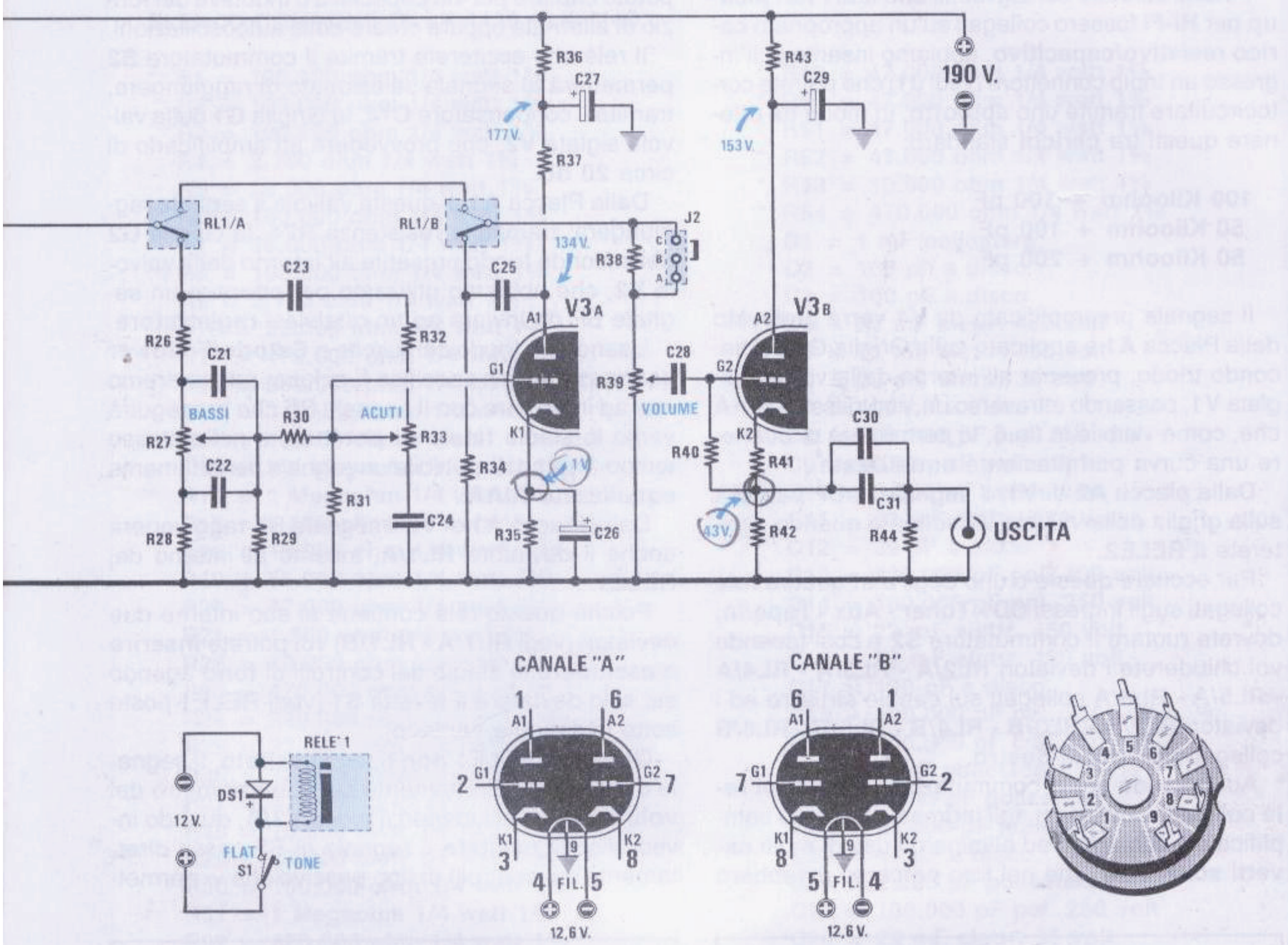


Fig.5 Le connessioni sullo zoccolo dei due doppi triodi sono invertite sul "canale B" rispetto al "canale A" (piedino 2 = G1 per il canale A e piedino 7 = G1 per il canale B) per ottenere un montaggio simmetrico. Per lo stadio di alimentazione andate alla fig.8.

cosa **seria** avremmo dovuto utilizzare altre 4 **valvole** che oltre ad aumentare le dimensioni del circuito, ne avrebbero maggiorato il costo.

Potevamo risolvere questo problema utilizzando come stadio **finale** per la sola **cuffia** degli **integrati**, ma inserendo all'interno di un così raffinato circuito a valvole degli **integrati**, avremmo declassato il progetto perchè nessun **audiofilo Hi-Fi** vuole dei preamplificatori **ibridi**.

In questo stesso numero troverete un amplificatore per **cuffia** interamente costruito con **Fet** ed **Hexfet** in grado di garantire un suono **caldo** e **pastoso** come quello delle **valvole**, che potrete collegare sulle boccole d'uscita di questo preamplificatore.

Provate a collegarlo, poi diteci se mai prima d'ora avevate ascoltato un suono così piacevole e perfetto come quello che esce da questi due progetti che vi proponiamo, sempre che non possediate un costosissimo impianto **Hi-Fi** che non tutti potrebbero permettersi.

SCHEMA ELETTRICO

Per la realizzazione di questo preamplificatore abbiamo utilizzato per entrambi i canali esclusivamente dei **doppi triodi** a basso rumore e ad alto guadagno tipo **ECC.83**.

Poichè il canale **destro** è perfettamente equivalente, anche nei valori dei componenti, al canale **sinistro**, noi vi presenteremo in fig.4 lo schema elettrico di un **singolo canale**.

Per la descrizione partiremo dall'ingresso **pick-up magnetico** che utilizza il doppio triodo siglato **V1** nella schema.

Poichè sarebbe consigliabile che tutti i vari **pick-up** per **Hi-Fi** fossero collegati su un appropriato **carico resistivo/capacitivo**, abbiamo inserito sull'ingresso un triplo connettore (vedi **J1**) che potrete cortocircuitare tramite uno **spinotto**, in modo da ottenere questi tre **carichi** standard:

100 Kiloohm + 100 pF
50 Kiloohm + 100 pF
50 Kiloohm + 200 pF

Il segnale preamplificato da **V1** verrà prelevato dalla Placca **A1** e applicato sulla Griglia **G2** del secondo triodo, presente all'interno della valvola siglata **V1**, passando attraverso un filtro passivo **RIAA** che, come visibile in fig.6, vi permetterà di ottenere una curva perfettamente **equalizzata**.

Dalla placca **A2** di **V1**, il segnale di BF passerà sulla griglia della valvola **V2** soltanto quando eccíterete il **RELÈ2**.

Per eccitare questo o uno degli altri quattro relè collegati sugli ingressi **CD - Tuner - Aux - Tape/In**, dovrete ruotare il commutatore **S2** e così facendo voi chiuderete i deviatori **RL2/A - RL3/A - RL4/A - RL5/A - RL6/A** collegati sul canale **sinistro** ed i deviatori **RL2/B - RL3/B - RL4/B - RL5/B - RL6/B** collegati sul canale **destro**.

Adoperando per la commutazione dei **doppi relè** collegati vicinissimi agli ingressi, abbiamo semplificato il cablaggio ed eliminato l'uso di molti **cavetti schermati**, che nel loro percorso avrebbero potuto captare per via capacitiva o induttiva del ronzio di alternata oppure creare delle autooscillazioni.

Il relè che ecciterete tramite il commutatore **S2** permetterà al segnale selezionato di raggiungere, tramite il condensatore **C14**, la Griglia **G1** della valvola siglata **V2**, che provvederà ad amplificarlo di circa **20 dB**.

Dalla Placca **A1** di questa valvola il segnale raggiungerà, tramite la resistenza **R24**, la Griglia **G2** del secondo triodo presente all'interno della valvola **V2**, che abbiamo utilizzato per ottenere un segnale BF da inviare ad un qualsiasi **registratore**.

Usando un triodo con uscita a **Catodo/Follower** per questa e sola specifica funzione, non andremo mai ad interferire con il segnale BF che proseguirà verso lo stadio **finale di potenza**, e nello stesso tempo avremo disponibile un segnale perfettamente **equalizzato RIAA**.

Dalla Placca **A1** di **V2** il segnale BF raggiungerà anche il deviatore **RL1/A**, inserito all'interno del **RELÈ1**.

Poichè questo relè contiene al suo interno due deviatori (vedi **RL1/A - RL1/B**) voi potrete **inserire** o **escludere** lo stadio dei controlli di **tono** agendo sul solo deviatore a levetta **S1** (vedi RELÈ1 posto sotto lo schema elettrico).

Quando il RELÈ1 **non** risulta **eccitato**, il segnale di BF passa direttamente sul potenziometro del **volume R39** escludendo il triodo **V3/A**, quando invece risulta **eccitato** il segnale di BF passa direttamente sui controlli di tipo passivo che vi permet-

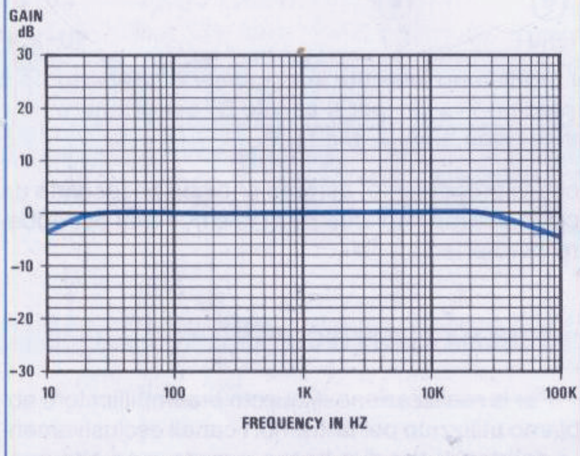


Fig.6 Escludendo tramite S1 il controllo dei Toni, otterrete un curva di risposta perfettamente "piatta" da un minimo di 20 Hz fino ad un massimo di 22.000 Hz e da 10 Hz fino a 40.000 Hz con una attenuazione di 4 dB. L'interruttore S1 viene utilizzato per eccitare il RELÈ 1 dei toni presente su entrambi i canali, destro e sinistro.

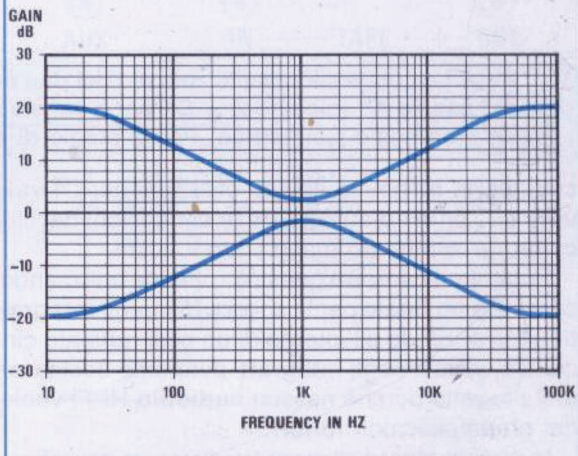


Fig.7 Inserendo il controllo dei Toni, potrete esaltare o attenuare tutti i toni Bassi e gli Acuti come visibile in questo grafico. Sui toni Bassi potrete esaltare o attenuare di 12 dB una frequenza di 100 Hz e sui toni Acuti una frequenza di 10.000 Hz sempre di 12 dB. Come già accennato, questo controllo di toni si può escludere con S1.

ELENCO COMPONENTI LX.1139 - LX.1140

R1 = 100.000 ohm 1/4 watt 1%
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt 1%
R3 = 100.000 ohm 1/4 watt 1%
R4 = 2.700 ohm 1/4 watt 1%
R5 = 39.000 ohm 1/4 watt 1%
R6 = 100.000 ohm 1/4 watt 1%
R7 = 39.000 ohm 1/4 watt 1%
R8 = 100.000 ohm 1/4 watt 1%
R9 = 2.700 ohm 1/4 watt 1%
R10 = 22.000 ohm 1/4 watt 1%
R11 = 470.000 ohm 1/4 watt 1%
R12 = 680.000 ohm 1/4 watt 1%
R13 = 3,3 Megaohm 1/4 watt 1%
R14 = 10.000 ohm 1 watt
R15 = 3,3 Megaohm 1/4 watt 1%
R16 = 1 Megaohm 1/4 watt 1%
R17 = 1.500 ohm 1/4 watt 1%
R18 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%
R19 = 56.000 ohm 1/4 watt 1%
R20 = 47.000 ohm 1/4 watt 1%
R21 = 1.500 ohm 1/4 watt 1%
R22 = 68.000 ohm 1/4 watt 1%
R23 = 470.000 ohm 1/4 watt 1%
R24 = 220.000 ohm 1/4 watt 1%
R25 = 22.000 ohm 1/4 watt 1%
R26 = 330.000 ohm 1/4 watt 1%
R27 = 470.000 ohm pot. log.
R28 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%
R29 = 47.000 ohm 1/4 watt 1%
R30 = 100.000 ohm 1/4 watt 1%
R31 = 1 Megaohm 1/4 watt 1%
R32 = 820.000 ohm 1/4 watt 1%
R33 = 470.000 ohm pot. log.
R34 = 1 Megaohm 1/4 watt 1%
R35 = 1.500 ohm 1/4 watt 1%
R36 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%
R37 = 56.000 ohm 1/4 watt 1%
R38 = 470.000 ohm 1/4 watt 1%
R39 = 470.000 ohm pot. log.
R40 = 470.000 ohm 1/4 watt 1%
R41 = 1.500 ohm 1/4 watt 1%
R42 = 68.000 ohm 1/4 watt 1%
R43 = 47.000 ohm 1/4 watt 1%
R44 = 100.000 ohm 1/4 watt 1%
* R45 = 47.000 ohm 1/4 watt 1%
* R46 = 22.000 ohm 1/4 watt 1%
* R47 = 47.000 ohm 1/4 watt 1%
* R48 = 47.000 ohm 1/4 watt 1%
* R49 = 47.000 ohm 1/4 watt 1%
* R50 = 47.000 ohm 1/4 watt 1%
* R51 = 47.000 ohm 1/4 watt 1%
* R52 = 47.000 ohm 1/4 watt 1%
* R53 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%
* R54 = 470.000 ohm 1/4 watt 1%
C1 = 1 mF poliestere
C2 = 100 pF a disco
C3 = 100 pF a disco
C4 = 22 mF elettr. 450 volt
C5 = 22 mF elettr. 450 volt
C6 = 22 mF elettr. 35 volt
C7 = 100 pF a disco
C8 = 100.000 pF pol. 250 volt
C9 = 10.000 pF poliestere
C10 = 3.300 pF poliestere
C11 = 22 mF elettr. 450 volt
C12 = 39 pF a disco
C13 = 220.000 pF pol. 100 volt
C14 = 100.000 pF pol. 250 volt
C15 = 22 mF elettr. 450 volt
C16 = 22 mF elettr. 450 volt
C17 = 100 pF a disco
C18 = 100.000 pF pol. 250 volt
C19 = 100.000 pF pol. 250 volt
C20 = 1 mF poliestere
C21 = 2.200 pF poliestere
C22 = 22.000 pF poliestere
C23 = 47 pF a disco
C24 = 2.200 pF poliestere
C25 = 100.000 pF pol. 250 volt
C26 = 22 mF elettr. 35 volt
C27 = 22 mF elettr. 450 volt
C28 = 100.000 pF pol. 250 volt
C29 = 22 mF elettr. 450 volt
C30 = 1 mF poliestere
C31 = 1 mF poliestere
DS1 = diodo FDH.444 o 1N.4150
* DS2-DS6 = diodi FDH.444 o 1N.4150
V1 = doppio triodo ECC.83
V2 = doppio triodo ECC.83
V3 = doppio triodo ECC.83
RELÈ1 = relè 12 V. 2 scambi
* RELÈ2-6 = relè 12 V. 2 scambi
J1 = ponticello 3 posizioni
J2 = ponticello 2 posizioni
S1 = deviatore doppio
* S2 = commutatore 5 posizioni

Tutte le resistenze utilizzate in questo progetto sono a strato metallico per ridurre al minimo il fruscio degli elettroni. I componenti contrassegnati con un asterisco sono montati sul circuito stampato degli ingressi siglato LX.1139 visibile in fig.11. L'elenco riportato è relativo ad un SOLO canale, quindi va duplicato per il vostro montaggio STEREO.

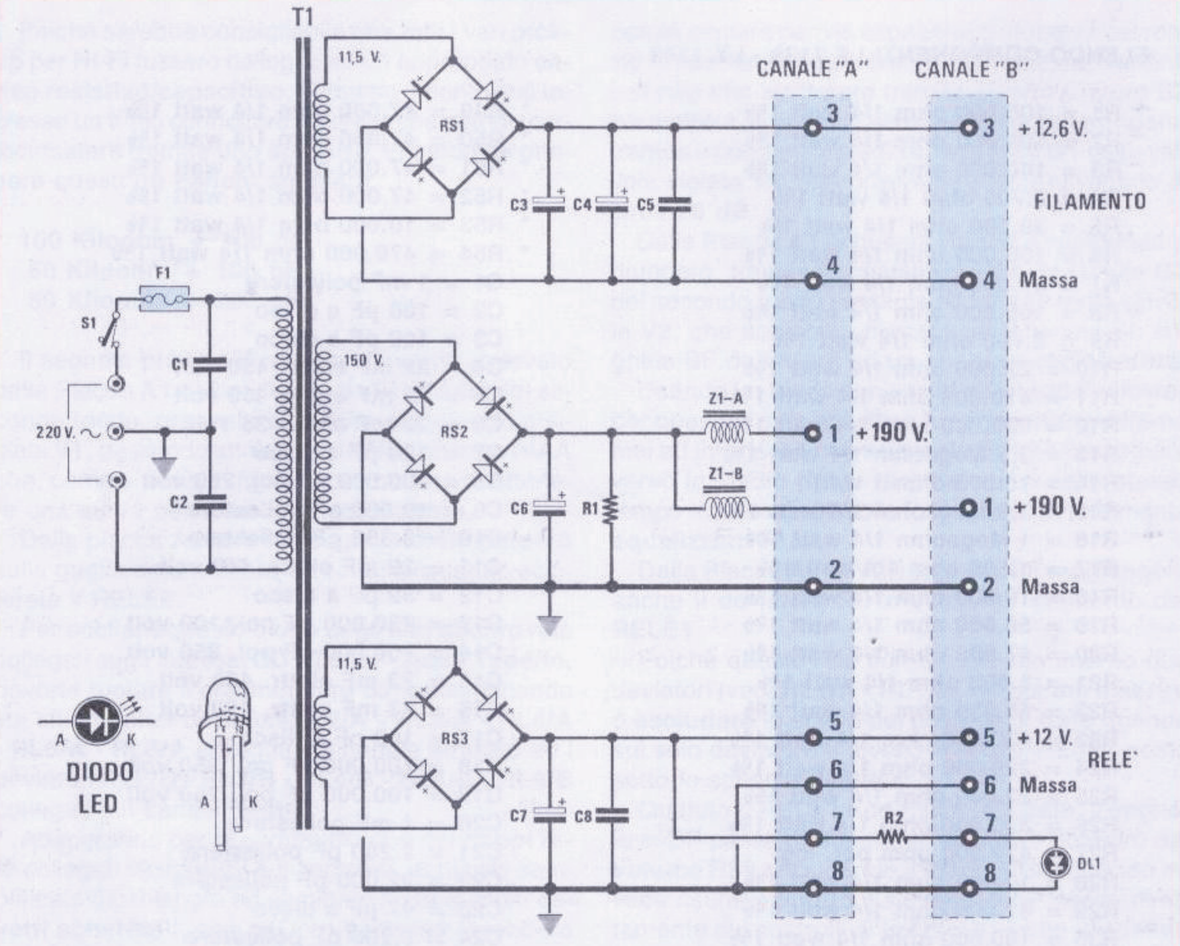


Fig.8 Schema elettrico dello stadio di alimentazione (vedi in fig.20 lo schema pratico). Le tensioni dei filamenti e dei relè vengono raddrizzate per eliminare i ronzii di alternata.

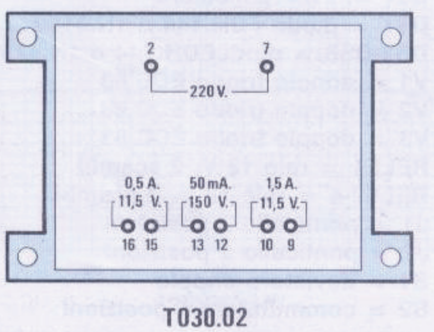


Fig.9 Connessioni viste da sotto dello zoccolo del trasformatore di alimentazione siglato T030.02 utilizzato in questo progetto.

ELENCO COMPONENTI LX.1141

R1 = 100.000 ohm 2 watt
R2 = 560 ohm 1/4 watt
C1 = 10.000 pF pol. 630 volt
C2 = 10.000 pF pol. 630 volt
C3 = 4.700 mF elettr. 35 volt
C4 = 4.700 mF elettr. 35 volt
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 470 mF elettr. 400 volt
C7 = 1.000 mF elettr. 50 volt
C8 = 100.000 pF poliestere
F1 = fusibile 1 Amper
RS1 = ponte raddriz. 2 Amper
RS2 = ponte raddriz. 1 Amper
RS3 = ponte raddriz. 2 Amper
DL1 = diodo led
Z1 = impedenza di filtro mod. TA.30
T1 = trasf. 30 watt (T030.02)
sec. 11,5 V. - 150 V. - 11,5 V.
S1 = interruttore

teranno di esaltare o attenuare di **12 dB** sia i toni **Bassi** sia i toni **Acuti**.

La valvola **V3/A** viene utilizzata per compensare le attenuazioni introdotte dai due controlli di tono.

Dal deviatore **RL1/B** potrete a vostra scelta prelevare un segnale **Flat** (relè non eccitato) o corretto di **tonalità** (relè eccitato) che tramite la resistenza **R38** verrà applicato sul potenziometro del volume **R39**.

Se il ponticello posto in parallelo alla resistenza **R38** (vedi **J2**) è cortocircuitato, vi permetterà di **aumentare** l'ampiezza del segnale d'uscita di circa **6 dB**, cioè del doppio, per poter **pilotare** qualsiasi stadio finale di **potenza**, anche quelli poco sensibili.

Quando questa resistenza non viene **cortocircuitata**, in uscita si ottiene un segnale **massimo** di circa **10 volt picco/picco (3,5 volt RMS)**.

Quando invece questa resistenza viene **cortocircuitata**, in uscita si ottiene un segnale **massimo** di circa **20 volt picco/picco (7 volt RMS)**.

Poichè molti finali di **potenza** specie se a transistor richiedono dei segnali d'ingresso di **15-20 volt picco/picco**, questo ponticello dovrà essere tenuto normalmente **cortocircuitato**.

Dal cursore del potenziometro **R39** del volume, il segnale di **BF** raggiungerà la Griglia **G2** dell'ultimo triodo siglato **V3/B**, utilizzato come stadio separatore con uscita **catodica**.

Prelevando il segnale BF dal Catodo, questo risulterà a **bassa impedenza** quindi sulla sua uscita potrete collegare qualsiasi **cavo schermato** di qualsiasi lunghezza, e potrete farlo anche passare vicino a campi magnetici alternati, senza correre il rischio che questo capti dei disturbi o ronzii di alternata.

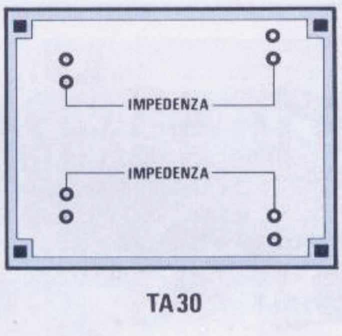


Fig.10 Le due impedenze Z1/A e Z1/B sono racchiuse dentro il contenitore plastico siglato TA.30 (vedi fig.20).

Se avessimo prelevato il segnale dalla Placca, cioè ad **alta impedenza**, avreste udito in altoparlante un forte ronzio di alternata anche solo avvicinando la vostra mano al cavetto schermato.

Nello schema elettrico abbiamo riportato tutti i valori di tensioni che potrete rilevare a riposo sui diversi punti del circuito.

Vorremmo far presente che questi valori non sono assolutamente critici, quindi una tolleranza in +/- di un **5%** non modifica in nessun modo le caratteristiche del preamplificatore.

Infatti questo preamplificatore funziona senza che le sue caratteristiche vengano modificate anche se la tensione di rete, che dovrebbe risultare di **220 volt**, fosse di **210** o **230 volt**.

Oltre alle variazioni di rete, occorre tenere presente che anche tutti i componenti utilizzati hanno una loro **tolleranza**, quindi non preoccupatevi se in un qualsiasi punto del circuito noterete una differenza rispetto ai valori da noi riportati.

Per terminare vi diremo che sul pannello frontale di questo preamplificatore troverete i seguenti comandi:

1 commutatore rotativo a **5 posizioni** (vedi **S2**) che vi permetterà di selezionare tramite i relè gli ingressi **Pick/Up - CD - Tuner - Aux - Tape/In** di entrambi i canali **destro/sinistro**.

1 deviatore a levetta siglato **S1** che vi servirà per **inserire** o per **escludere** sempre tramite un relè i comandi di **tono** su entrambi i **canali**.

1 doppio potenziometro per i toni **Bassi**.
1 doppio potenziometro per i toni **Acuti**.

1 potenziometro Volume per il canale destro.
1 potenziometro Volume per il canale sinistro.

Abbiamo utilizzato per il **Volume** due separati potenziometri per i seguenti motivi:

- La tolleranza dei doppi potenziometri non scende mai sotto il **5%** e non risulta mai perfettamente uniforme su tutta la corsa, quindi questa differenza sul volume verrebbe subito rilevata dal nostro orecchio.

- Se avessimo usato un **doppio** potenziometro per il **volume**, avremmo dovuto inserire un secondo potenziometro per il **bilanciamento**, complicando lo schema per non sbilanciare il **carico** di Placca sulle valvole e con il rischio di ottenere della **diafonia** e di captare del ronzio.

Senza contare che dovendo inserire un secondo potenziometro per il **bilanciamento**, avremmo sempre avuto sul pannello due potenziometri.

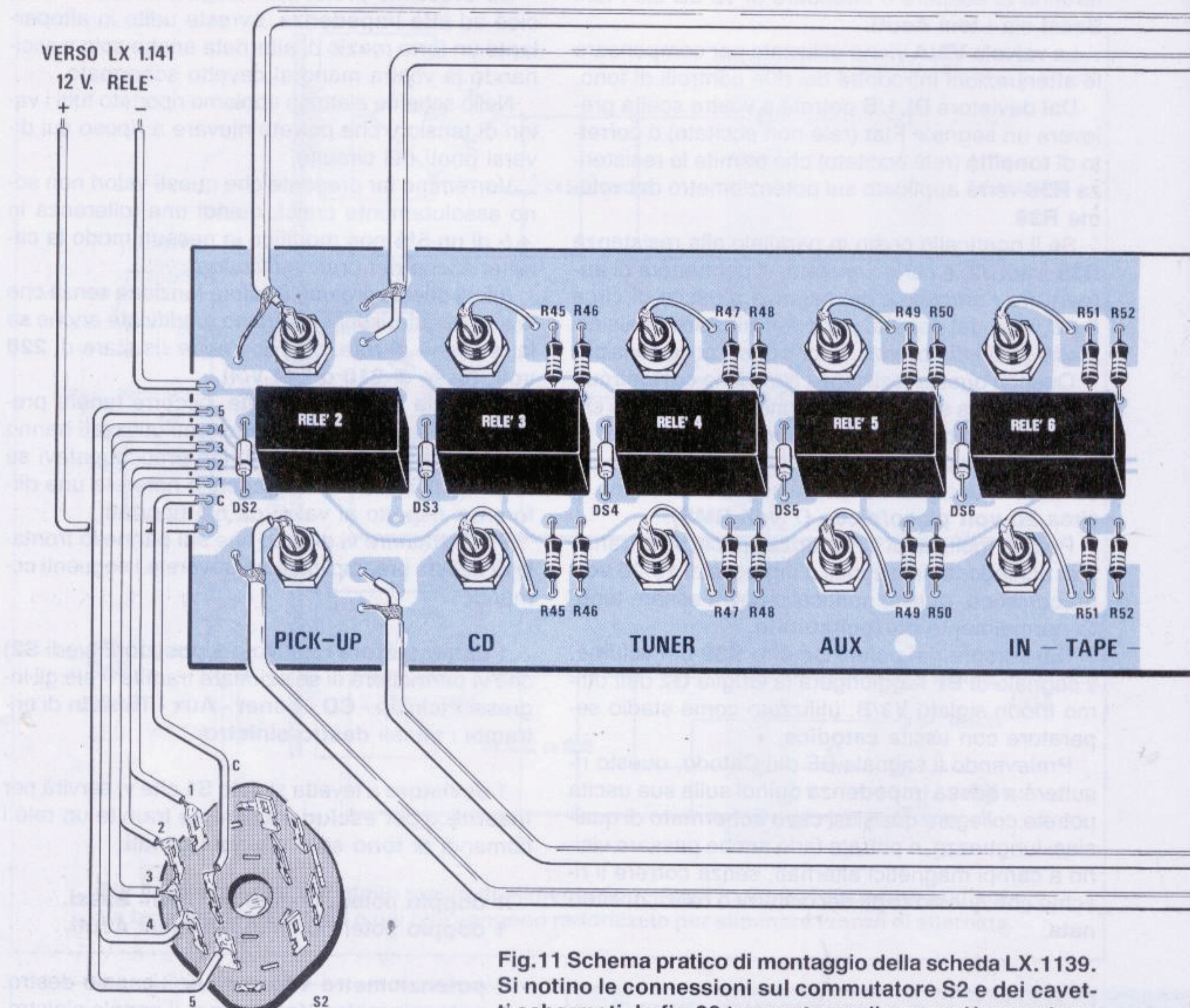


Fig.11 Schema pratico di montaggio della scheda LX.1139. Si notino le connessioni sul commutatore S2 e dei cavetti schermati. In fig.22 troverete un disegno più completo.

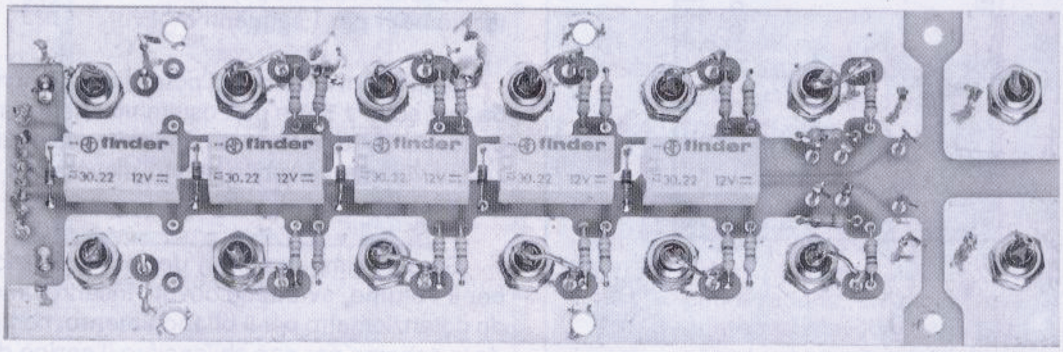
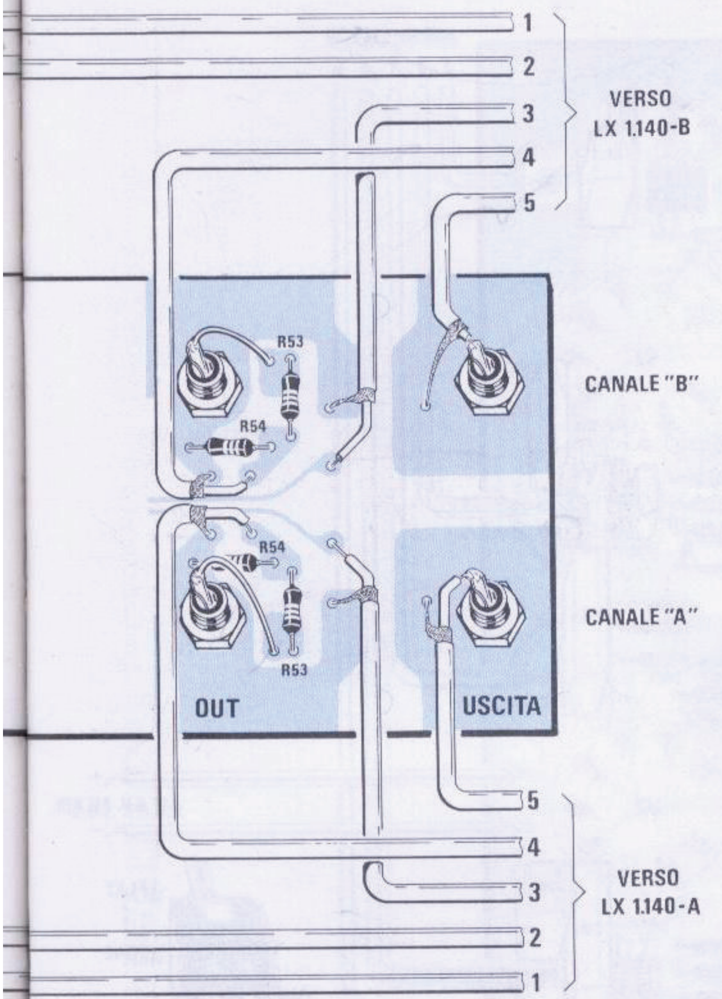


Fig.12 Foto della scheda LX.1139 vista dal lato dei componenti. Per questo montaggio bisogna usare dell'ottimo stagno per elettronica che non lasci sulle piste tracce di disossidante gommoso o carbonioso, che causerebbe del rumore sull'ingresso pick-up magnetico.



- Tenendo i due **Volumi** separati, potremo aumentare o ridurre il livello di un solo **canale** e adattarlo in funzione della nostra posizione di ascolto.

Infatti raramente le due **casse acustiche** risultano esattamente equidistanti rispetto alla poltrona in cui normalmente ci sediamo per l'ascolto, quindi sarà possibile correggere questa differenza solo tramite due separati potenziometri.

- Possono inoltre presentarsi casi in cui si voglia esaltare in fase di ascolto un canale rispetto all'altro. Dobbiamo tenere presente che la musica **stereo** viene ascoltata anche dalle persone di una certa età, il cui orecchio sinistro non ha più la stessa sensibilità dell'orecchio destro.

ALIMENTATORE

Per alimentare un preamplificatore **Hi-Fi** a valvole non è sufficiente disporre di un qualsiasi circuito in grado di fornire un'**alta tensione** per le Placche delle valvole ed una **bassa tensione** per i Filamenti, ma occorre qualcosa in più.

Come visibile in fig.9, il trasformatore **T1** dispone di tre separati secondari in grado di erogare queste tensioni e correnti:

150 volt ...... 20 mA
11,5 volt ..... 1,5 Amper
11,5 volt ..... 0,5 Amper

La tensione dei **150 volt**, raddrizzata dal ponte raddrizzatore **RS2** da **600 volt 1 Amper**, fornirà in uscita una tensione continua di circa **190 volt** che filtrata dal condensatore elettrolitico **C6** da **470 microFarad**, raggiungerà i due canali **destro/sinistro**

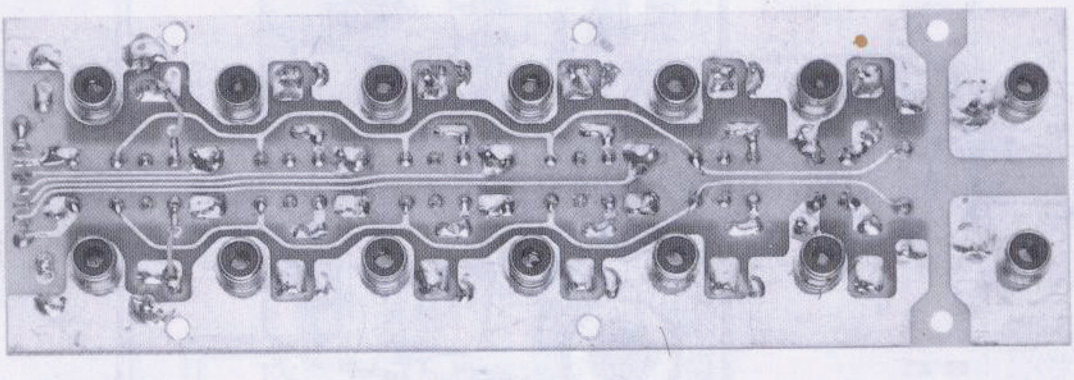


Fig.13 Foto della scheda LX.1139 vista dal lato delle prese d'ingresso. Le piste di questo circuito stampato a doppia faccia sono state calcolate e disegnate per evitare delle intermodulazioni tra il canale destro e quello sinistro. Stringete bene i dadi di ogni boccola.

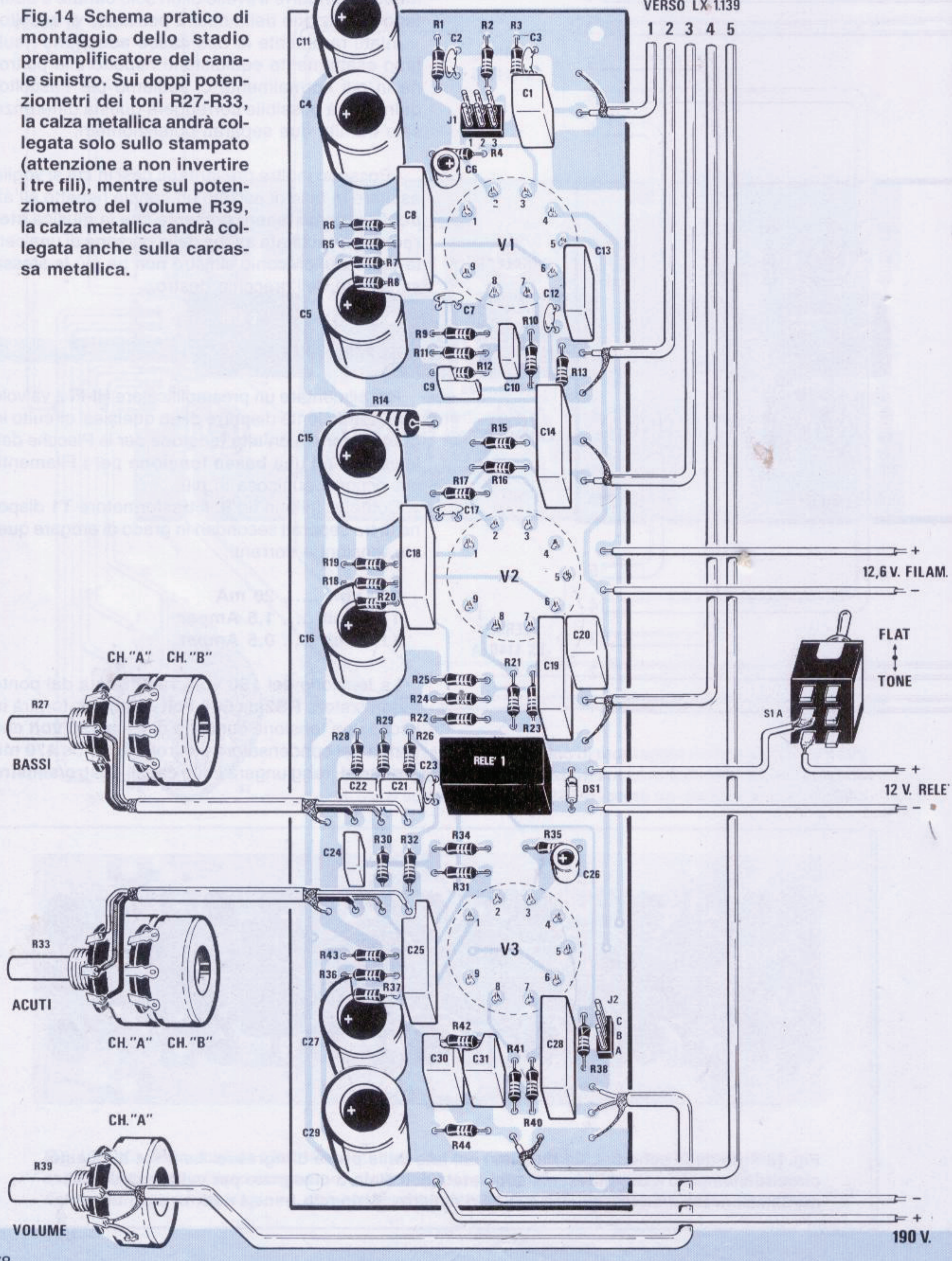


Fig.14 Schema pratico di montaggio dello stadio preamplificatore del canale sinistro. Sui doppi potenziometri dei toni R27-R33, la calza metallica andrà collegata solo sullo stampato (attenzione a non invertire i tre fili), mentre sul potenziometro del volume R39, la calza metallica andrà collegata anche sulla carcassa metallica.

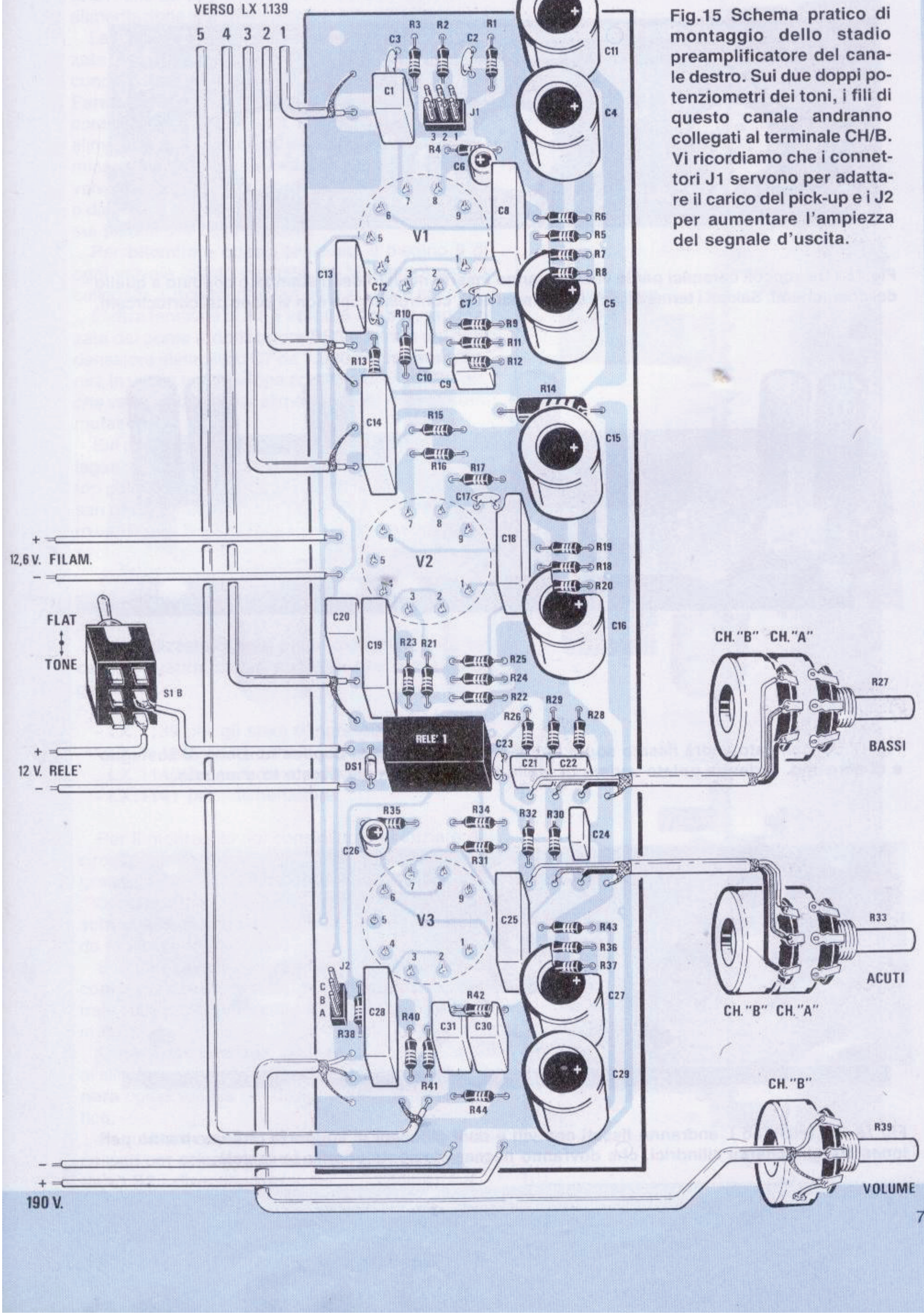


Fig.15 Schema pratico di montaggio dello stadio preamplificatore del canale destro. Sui due doppi potenziometri dei toni, i fili di questo canale andranno collegati al terminale CH/B. Vi ricordiamo che i connettori J1 servono per adattare il carico del pick-up e i J2 per aumentare l'ampiezza del segnale d'uscita.

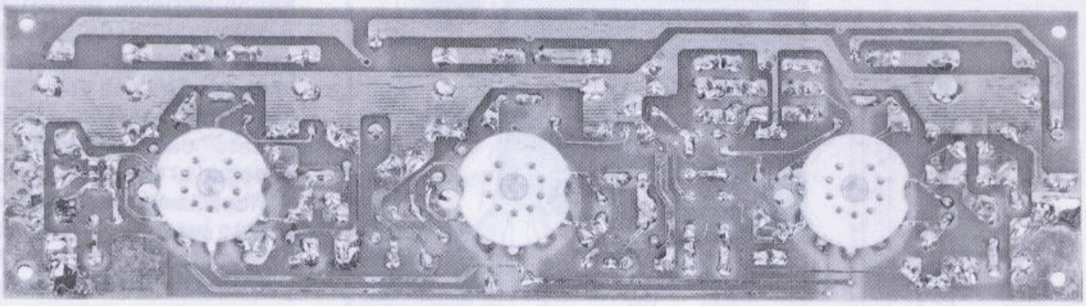


Fig.16 I tre zoccoli ceramici per le valvole vanno inseriti nel lato dello stampato opposto a quello dei componenti. Saldati i terminali dal lato componenti, controllate che non vi siano dei cortocircuiti.

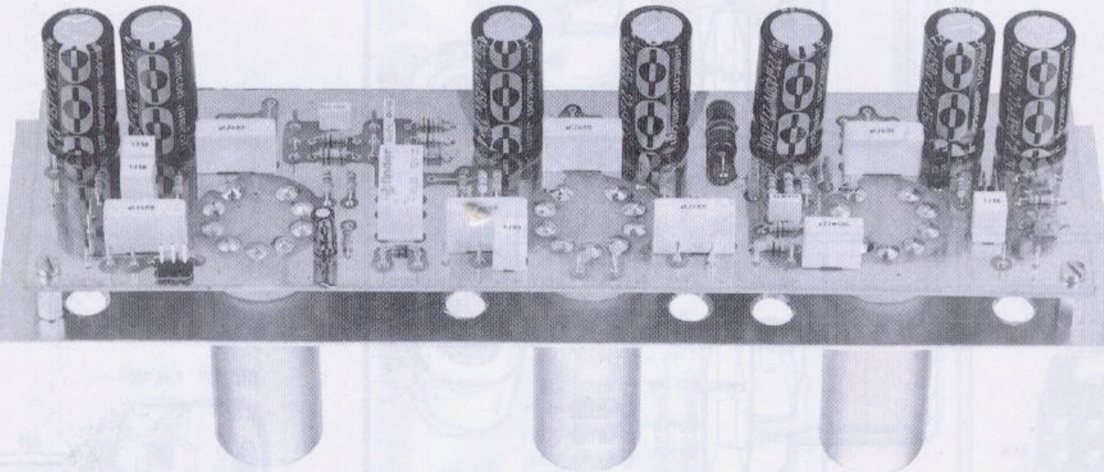


Fig.17 Lo stampato andrà fissato sopra il telaio ad L, che avrà la duplice funzione di sostegno e di schermo. A destra potete vedere di taglio tale telaio con già fissato lo stampato.



Fig.18 Sul telaio ad L andranno fissati con viti e dadi gli anelli di supporto che serviranno per innestare gli schermi cilindrici, che dovranno necessariamente coprire le valvole.

passando attraverso una doppia impedenza siglata **Z1**, che serve per tenere separate le tensioni di alimentazione sui due canali.

La tensione di **11,5 volt 1,5 Amper** verrà raddrizzata dal ponte raddrizzatore **RS1** e filtrata dai due condensatori elettrolitici **C3 - C4** da **4.700 microFarad**, in modo da ottenere in uscita una tensione continua di circa **12,6 volt**, che verrà utilizzata per alimentare **tutti** i filamenti delle valvole, così da eliminare ogni più piccolo residuo di alternata che le valvole avrebbero altrimenti captato dal filamento o dai fili che dal trasformatore vanno a congiungersi sui piedini **5-4** dello zoccolo.

Per **bilanciare** questa tensione, il piedino **9** di ogni valvola (punto centrale del filamento) risulta collegato a **massa** direttamente su ogni zoccolo.

L'altra tensione di **11,5 volt 0,5 Amper**, raddrizzata dal ponte raddrizzatore **RS3** e filtrata dal condensatore elettrolitico **C7** da **1.000 microFarad**, fornirà in uscita una tensione continua di circa **12 volt**, che verrà utilizzata per alimentare tutti i **relè** di commutazione.

Sul primario di questo trasformatore troverete collegati, tra i due estremi e la **massa**, due condensatori poliesteri da **10.000 pF 600 volt** lavoro, necessari per eliminare gli eventuali ronzii che potrebbero verificarsi se nella **presa rete** non risultasse presente il filo di **terra**.

SCHEMA PRATICO

Per realizzare questo preamplificatore sono necessari quattro circuiti stampati che abbiamo siglato:

- **LX.1139** per gli stadi d'ingresso
- **LX.1140/A** per il canale sinistro
- **LX.1140/B** per il canale destro
- **LX.1141** per l'alimentatore

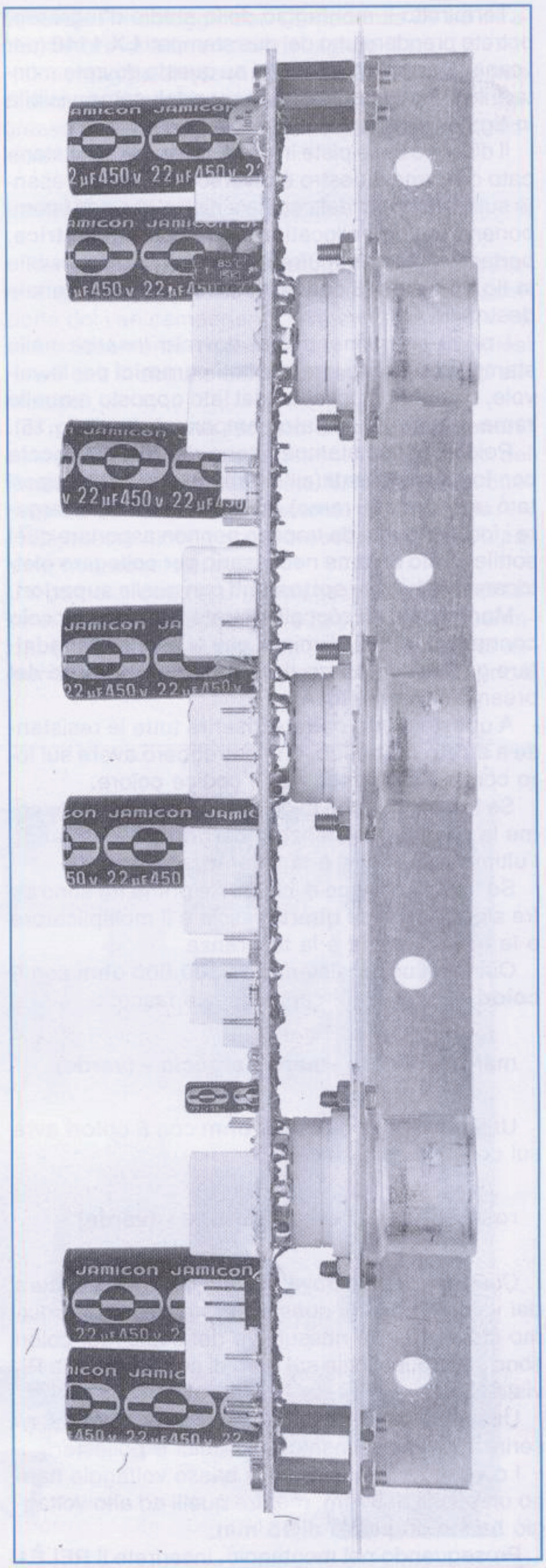
Per il montaggio noi consigliamo di iniziare dal circuito più semplice, cioè quello degli **stadi d'ingresso** siglato **LX.1139**.

Su questo stampato monterete le **14 boccole schermate**, necessarie per i due canali, stringendo molto bene i loro dadi.

Eseguita questa operazione collegherete con un cortissimo spezzone di filo di rame il terminale centrale sulle piste del circuito stampato come visibile in fig.11.

Ora potrete inserire tutte le resistenze ed i diodi al silicio rivolgendo il lato contornato da una fascia **nera** come visibile nel disegno dello schema pratico.

Per ultimi monterete i **5 relè**, siglati **2-3-4-5-6**, necessari per selezionare tramite il commutatore rotativo **S2** i diversi ingressi.



Terminato il montaggio dello stadio d'ingresso, potrete prendere uno dei due stampati **LX.1140** (per i canali **Destro** e **Sinistro**) e su questo dovrete montare tutti i componenti disponendoli come visibile in fig.14.

Il disegno delle piste in rame presente sullo stampato del canale destro è diverso da quello presente sullo stampato del canale sinistro, ma tutti i componenti vanno collocati in posizione **simmetrica**, pertanto potrete seguire lo schema pratico visibile in fig.14 sia per il canale sinistro che per il canale destro.

I primi componenti che dovrete inserire nello stampato saranno i tre **zoccoli ceramici** per le valvole, che vanno collocati dal lato opposto a quello **rame** e stagnati sul lato componenti (vedi fig.16).

Poichè questi stampati sono dei **doppia faccia** con fori **metallizzati** (all'interno di ogni foro è riportato uno strato di rame), **non dovrete** mai allargare i fori con punte da trapano per non asportare quel sottile strato di rame necessario per collegare elettricamente le piste **sottostanti** con quelle **superiori**.

Montati tutti gli zoccoli, potrete inserire il piccolo connettore **J1** a 6 terminali che vi servirà per adattare qualsiasi **pick-up magnetico** all'ingresso del preamplificatore **RIAA**.

A questo punto potrete inserire tutte le resistenze a **strato metallico**, che potrebbero avere sul loro corpo **4** o **5 fasce** per il codice colore.

Se trovate **4 fasce** di colore, dovrete leggerle come le comuni resistenze a **carbone**, tralasciando l'ultimo colore che è la tolleranza.

Se trovate **5 fasce** di colore, le prime tre sono cifre significative, la **quarta** fascia è il moltiplicatore e la **quinta** fascia è la tolleranza.

Quindi in una resistenza da **100.000 ohm** con **5 colori** troverete sul corpo queste fasce:

marrone - nero - nero - arancio - (verde)

Una resistenza da **2.000 ohm** con **5 colori** avrà sul corpo queste fasce:

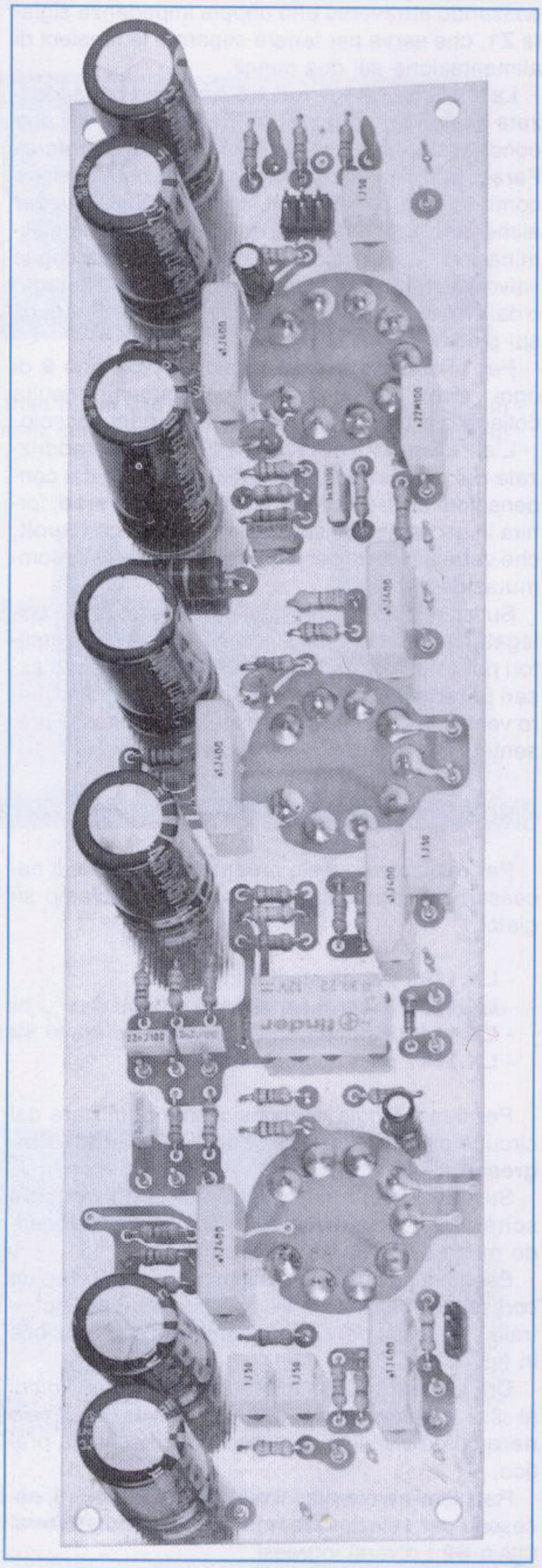
rosso - nero - nero - marrone - (verde)

Comunque se vi trovate in difficoltà nella lettura dei valori ohmici di queste resistenze, vi ricordiamo che le tabelle riassuntive dei codici dei colori sono state pubblicate sul retro di copertina della Rivista **N.143/144**.

Una volta inserite tutte le resistenze, potrete inserire tutti i condensatori ceramici e poliesteri.

I condensatori poliesteri a basso voltaggio hanno un passo di **5 mm**, mentre quelli ad alto voltaggio hanno un passo di **15 mm**.

Proseguendo nel montaggio, inserirete il **RELÈ1**



richiesto per attivare o disattivare i **controlli di tono**, poi potrete inserire tutti i condensatori **elettrolitici** controllando attentamente di collegare il terminale **positivo** nel foro contrassegnato sul circuito stampato dal segno +.

Se sull'involucro di questi condensatori non fosse riportato il segno +, ricordatevi che il terminale più **lungo** è il **positivo** ed il più **corto** il **negativo**.

Per completare il montaggio dovrete inserire nei fori in cui andranno collegati i **cavetti schermati**, i terminali **capifilo.**

Completato il montaggio dei due canali **destro** e **sinistro**, potrete prendere l'ultimo circuito stampato **LX.1141** dello stadio di alimentazione.

Su questo stampato dovrete montare tutti i componenti visibili in fig.20 iniziando sempre da quelli di dimensioni minori per terminare con quelli di dimensioni maggiori.

Pertanto inizierete con le resistenze ed i condensatori poliesteri, poi seguiterete con i tre ponti raddrizzatori, controllando che i terminali +/- risultino rivolti come indicato sullo stampato.

Proseguendo nel montaggio potrete inserire le morsettiere, i condensatori elettrolitici ed infine terminerete il montaggio con l'impedenza **Z1** ed il trasformatore di alimentazione siglato **T1**.

Il montaggio di questi ultimi due componenti non vi darà alcun problema, perchè i loro terminali d'ingresso e di uscita si inseriranno nello stampato solo nel loro giusto verso.

MONTAGGIO NEL MOBILE

Per chi non ha mai montato un **preamplificatore a valvole**, vogliamo sottolineare che la disposizione dei vari componenti all'interno del mobile va scrupolosamente rispettata per evitare fastidiosi **ronzii** che in seguito difficilmente riuscireste ad **eliminare**.

Il mobile in **legno laccato** che potremo fornirvi su richiesta ha le stesse dimensioni di quello del **finale** presentato sulla rivista **N.163**, così da ottenere un completo esteticamente presentabile.

Se questo mobile non dovesse interessarvi, potrete non acquistarlo.

Il primo circuito stampato che consigliamo di fissare all'interno del mobile è lo stadio di alimentazione, che andrà rivolto con il trasformatore di alimentazione verso il pannello frontale per tenerlo il

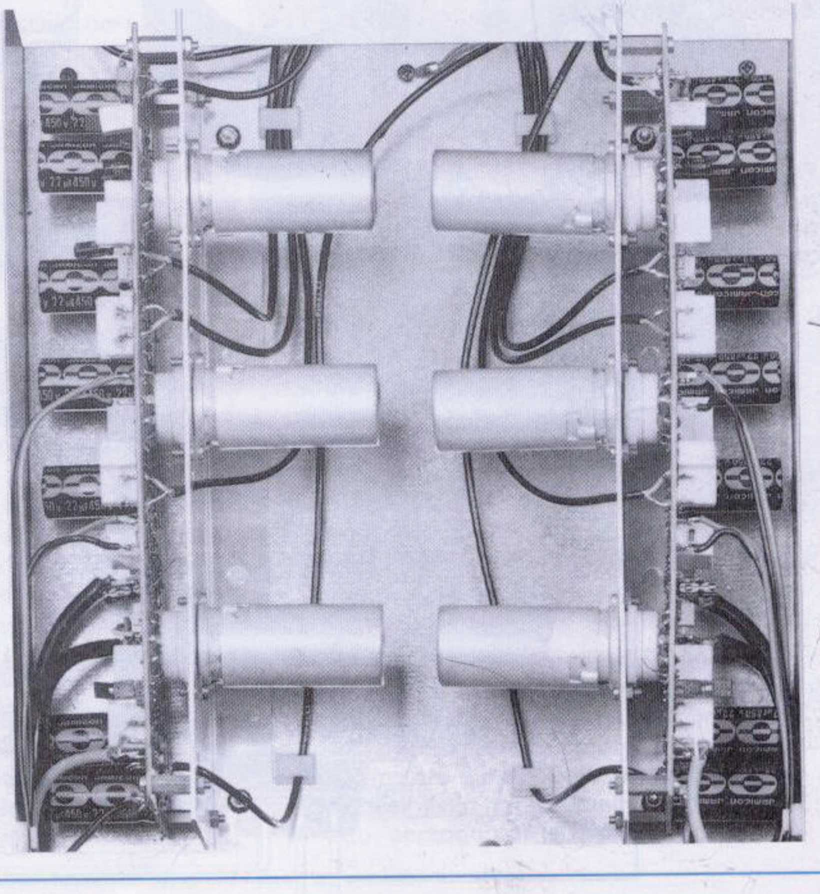


Fig.19 A sinistra, il telaio del preamplificatore visto dal lato componenti e a destra i due stadi già fissati sopra al supporto metallico a U necessario per schermare la parte esterna dei due stampati. Si noti come abbiamo fissato i cavetti schermati sul piano del telaio.

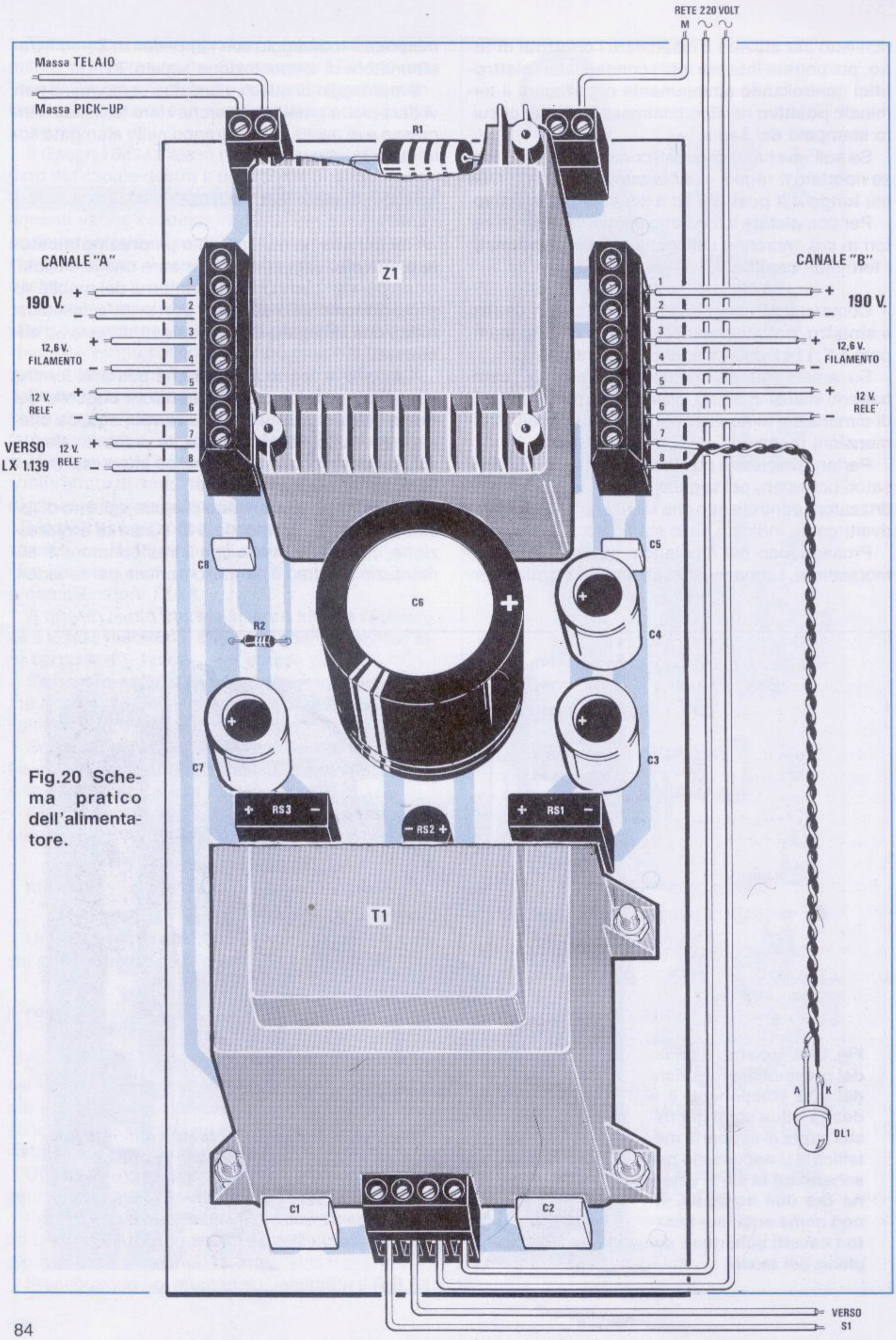


Fig.20 Schema pratico dell'alimentatore.

più distanziato possibile dal circuito stampato degli **ingressi**.

Lo stampato dell'alimentatore verrà tenuto distante dal mobile di circa **5 mm** con i 6 distanziatori che troverete nel kit.

A questo punto potrete prendere le due squadrette di alluminio ripiegate ad **L** e sopra queste fissate in corrispondenza dei fori delle valvole, utilizzando le corti viti inserite nel kit, le **ghiere**, che serviranno per ricevere gli schermi cilindrici in alluminio.

I due circuiti stampati del canale **destro** e del canale **sinistro** andranno fissati su queste due squadrette ad **L** utilizzando le **torrette** distanziatrici metalliche di forma esagonale che noi vi forniremo.

Prima di proseguire, dovrete stagnare sui **terminali** a spillo presenti su ogni stampato i **cavetti schermati** unifilari e trifilari per i controlli di tono ed anche i fili per alimentare le valvole, perchè una volta fissate le due squadrette ad **L** nel mobile questa operazione risulterà più difficoltosa.

Gli schermi delle calze metalliche dovranno essere collegati sul terminale di **massa** presente sullo stampato.

Per il filo schermato **trifilare**, che va verso i potenziometri dei **toni**, non dovrete collegare lo schermo sulla carcassa metallica dei potenziometri per evitare dei **loop** (spire di massa) che potrebbero provocare dei ronzii di alternata.

Solo lo schermo della calza metallica del filo **unifilare** del **volume** dovrà essere collegato sia sullo stampato sia sulla **carcassa** metallica di tale potenziometro.

Per alimentare i filamenti delle valvole dovrete usare del filo **bifilare** non schermato che abbia un diametro **rame** di **1 mm** circa, mentre per l'alta tensione potrete usare del filo di rame ricoperto in plastica di colore **rosso** per il **positivo** e di colore **nero** per il negativo.

Se non acquistate il nostro kit e volete usare dei componenti già in vostro possesso, **non utilizzate** per i collegamenti dei comuni **cavetti schermati** perchè oltre ad avere una **bassa schermatura** (captano facilmente del ronzio) hanno delle capacità parassite molto elevate.

Come noterete noi abbiamo utilizzato del cavetto coassiale per **alta frequenza** tipo **RG.174** perchè all'atto pratico non c'è nulla di meglio di questo.

Infatti ha un'eccellente **schermatura** ed una **bassa capacità**, caratteristiche queste molto importanti per non modificare le peculiarità del preamplificatore.

Tanto per fare un esempio, se utilizzate per l'ingresso **pick-up** un normale **cavetto schermato** aggiungerete una **capacità parassita** che può superare anche i **120 pF**, mentre usando un cavo coassiale **RG.174** questa capacità parassita si aggirerà sugli **8-9 pF**.

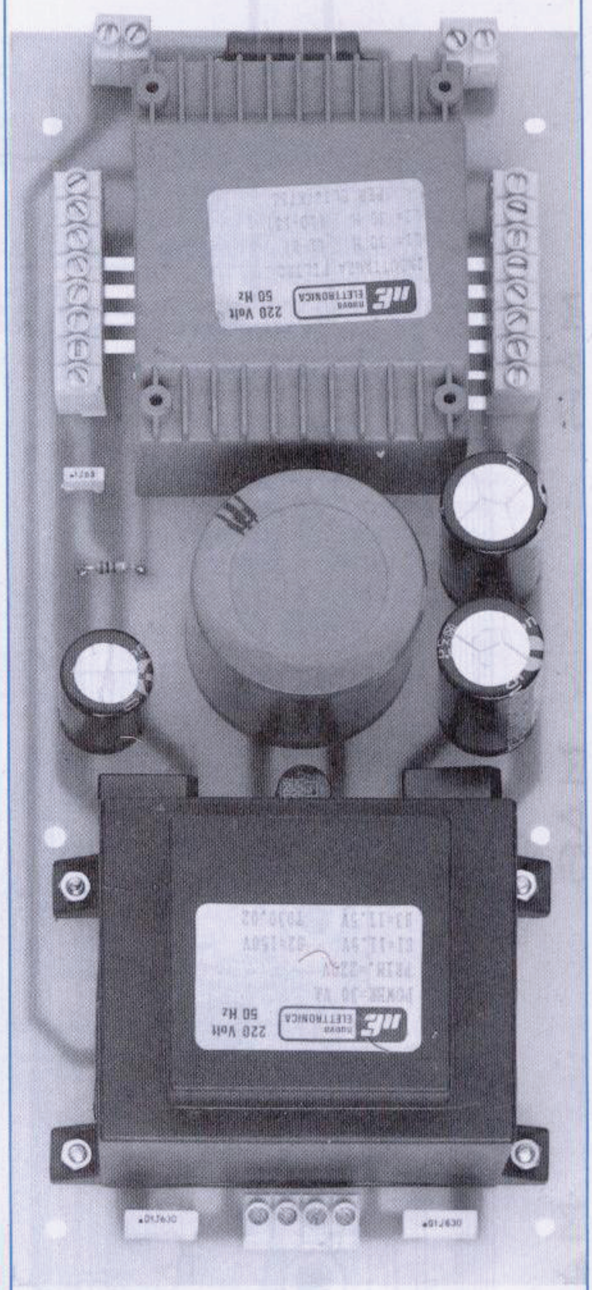
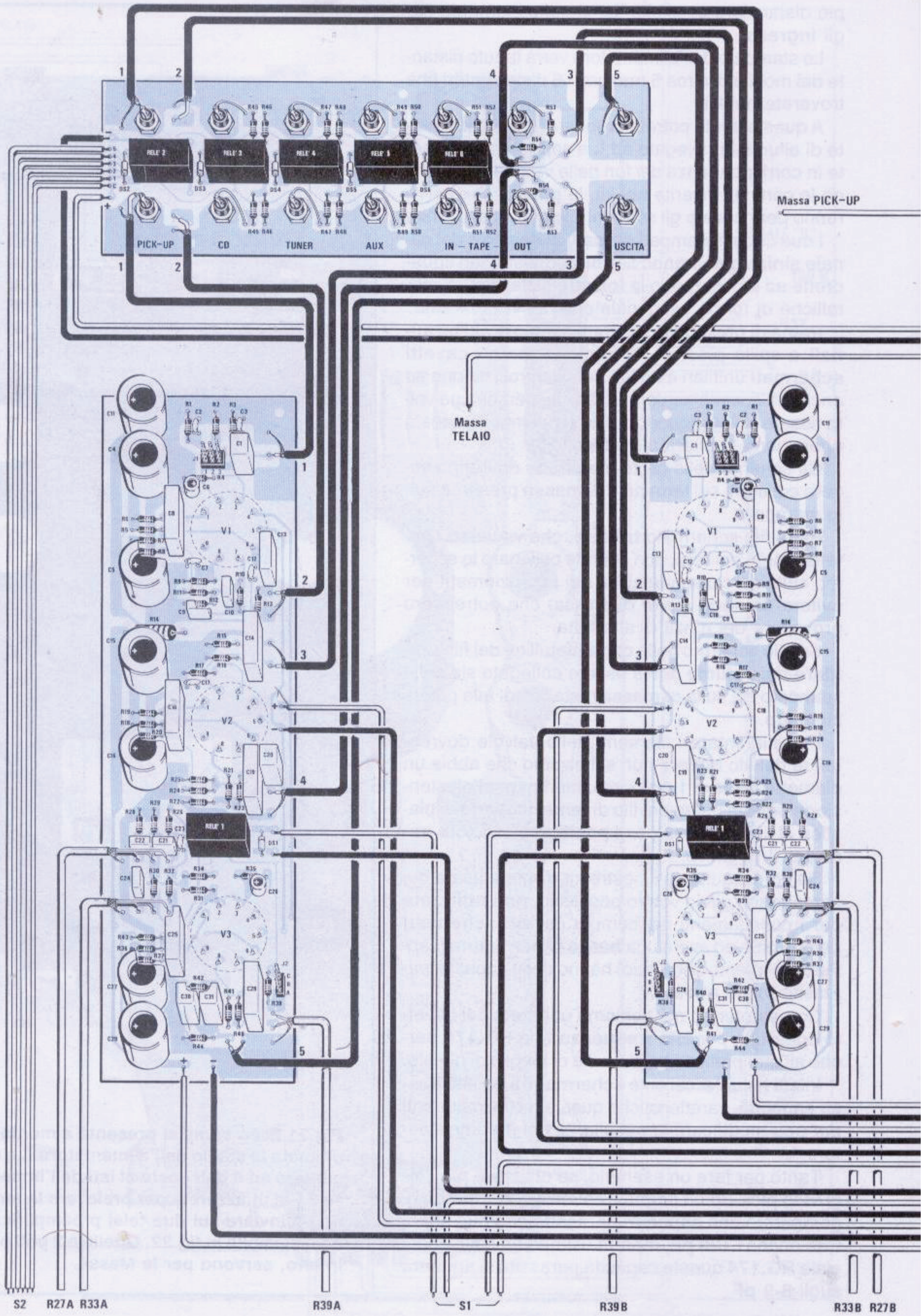


Fig.21 Ecco come si presenta a montaggio ultimato lo stadio dell'alimentatore. Le morsettiere ad 8 poli poste ai lati dell'impedenza Z1 le utilizzerete per prelevare la tensione da inviare sui due telai preamplificatori come visibile in fig.22. Quelle a 2 poli poste in alto, servono per le Masse.



PICK-UP
CD
TUNER
AUX
IN – TAPE
OUT
USCITA
RELE' 2
RELE' 3
RELE' 4
RELE' 5
RELE' 6
RELE' 1
Massa PICK-UP
Massa TELAIO
V1
V2
V3
S2
R27A
R33A
R39A
S1
R39B
R33B
R27B

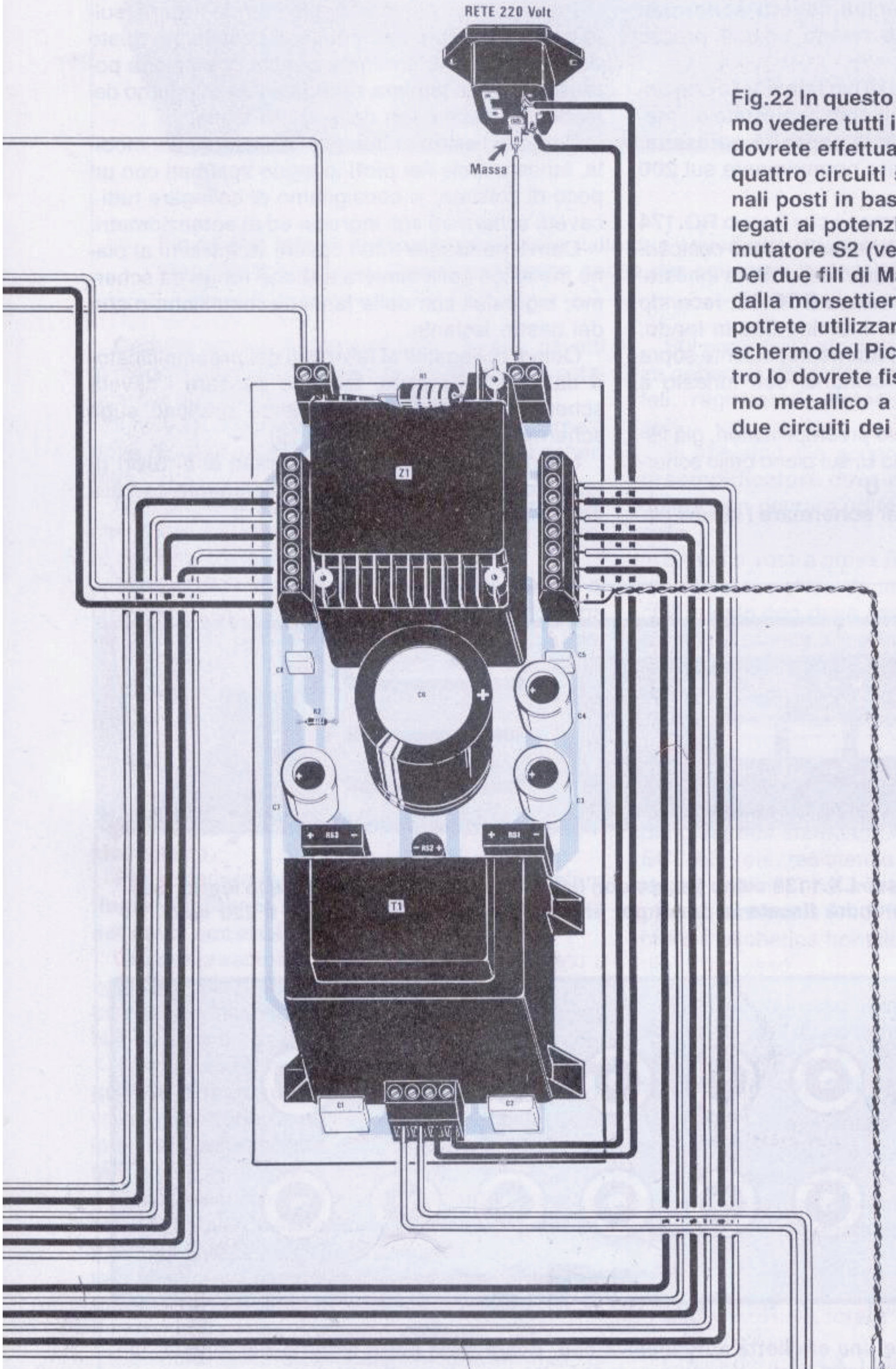


Fig.22 In questo disegno vi facciamo vedere tutti i collegamenti che dovrete effettuare per collegare i quattro circuiti stampati. I terminali posti in basso andranno collegati ai potenziometri e al commutatore S2 (vedi figg.11-14-15). Dei due fili di Massa che partono dalla morsettiera a 2 poli, uno lo potrete utilizzare per la calza di schermo del Pick-Up, mentre l'altro lo dovrete fissare sullo schermo metallico a U che sostiene i due circuiti dei preamplificatori.

Una capacità di **100 pF** in parallelo agli ingressi modifica la banda passante e anche la curva **RIAA**.

Non lasciatevi nemmeno influenzare dalla pubblicità che potreste trovare su molte riviste di **Hi-Fi**, in cui vengono presentati **cavetti schermati speciali** che di speciale hanno solo il prezzo **(100.000 lire al metro)**.

Se volete una conferma di ciò fate quello che abbiamo fatto noi, che ne abbiamo acquistato un metro e ne abbiamo misurato la **capacità parassita**, rilevando così che si aggira normalmente sui **200 picoFarad**.

Possiamo perciò confermarvi che il cavo **RG.174** non solo è migliore, ma anche molto meno costoso.

Collegati tutti i cavetti schermati, potrete innestare nei loro zoccoli le sei valvole **ECC.83**, facendo una leggera pressione per inserirle fino in fondo, quindi per schermarle perfettamente, inserite sopra ogni valvola gli schermi cilindrici con innesto a "baionetta".

Ora potrete montare i due preamplificatori, già fissati sulle due squadrette ad **L**, sul piano dello schermo metallico a forma di "**U**".

Questa lamiera serve per **schermare** i lati dei circuiti stampati in cui sono fissati tutti i componenti.

Senza questa lamiera il preamplificatore potrebbe captare del ronzio di alternata anche solo avvicinando una mano.

Proseguendo nel montaggio potrete fissare, sulla parte posteriore del mobile, il circuito stampato degli **ingressi**, e terminata questa operazione potrete inserire la **lamiera ripiegata** a **U** all'interno del mobile e fissarla con delle viti in legno.

Prima di fissare le due sponde laterali del mobile, innestandole nei **pioli** in legno spalmati con un poco di collante, vi consigliamo di collegare tutti i cavetti schermati agli ingressi ed ai potenziometri.

Conviene fissare tutti i cavetti vicinissimi al piano metallico della lamiera a **U** che funge da schermo, legandoli con delle fascette metalliche o con del nastro isolante.

Quindi collegateli ai terminali dei preamplificatori dal lato delle piste, facendo passare i cavetti schermati nei fori appositamente praticati sugli schermi in allumnio (vedi fig.19).

Non fate passare i cavi schermati al di **fuori** di tale lamiera perchè potrebbero facilmente captare del ronzio.

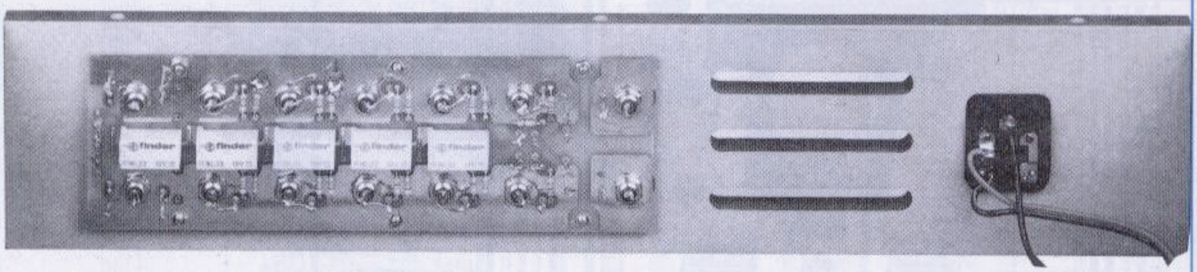


Fig.23 Il telaio d'ingresso LX.1139 viene fissato con delle viti al pannello posteriore in legno. Sulla destra di tale telaio andrà fissata la presa per entrare con la tensione di rete a 220 volt.

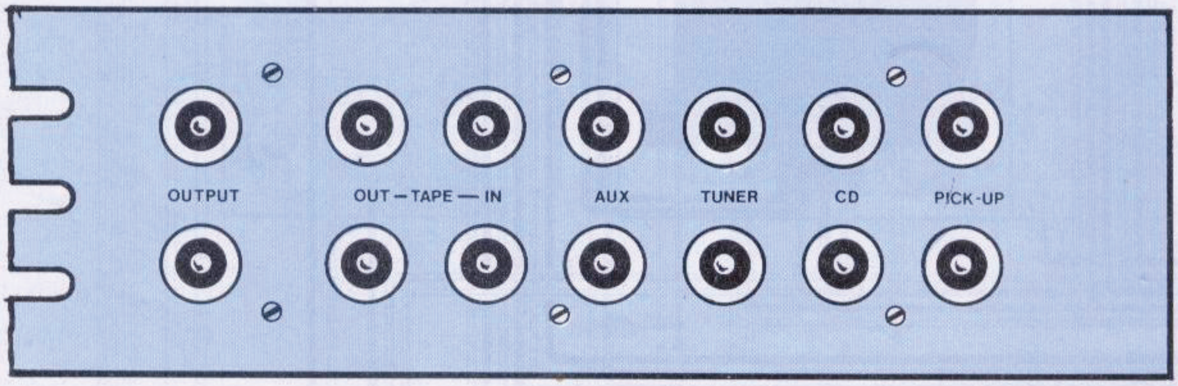


Fig.24 Nel kit troverete una etichetta autoadesiva che, posta sulla parte esterna del mobile, vi servirà per poter individuare quali sono le prese d'uscita e quali quelle d'ingresso.

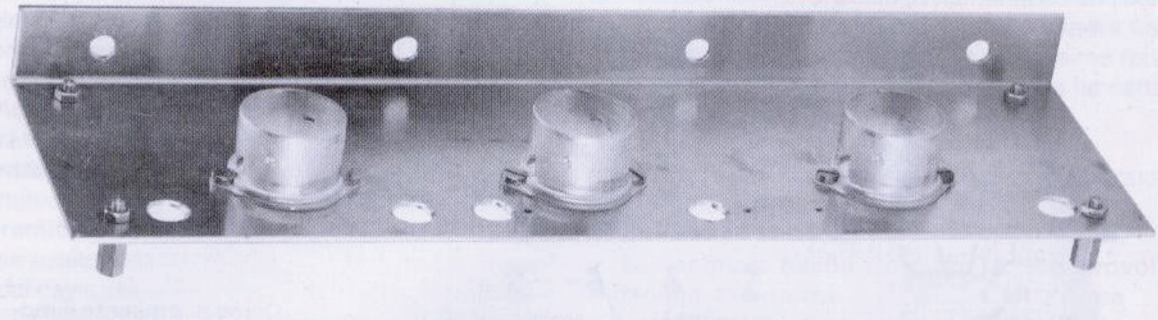


Fig.25 Per tenere distanziato il circuito dalle due squadrette a L, troverete nel kit dei distanziatori in ottone. Questi serviranno anche per collegare a massa i due stampati.

Cercate anche di disporre tutti i fili ed i cavetti in modo molto ordinato, perchè anche la parte estetica del montaggio non va trascurata.

Il disegno riportato in fig.22 vi indicherà come e dove dovrete collegare tutti i fili ed i cavetti schermati.

Non dimenticatevi di collegare il **filo di massa**, che parte dal circuito stampato dell'alimentatore, al **metallo** dello schermo di lamiera a **U**.

Terminato il montaggio potrete, ancor prima di chiudere il vostro mobile, collaudare il vostro preamplificatore e possiamo assicurarvi che se non avete inserito dei valori di resistenze errati o cortocircuitato dei cavetti schermati, questo funzionerà immediatamente.

ULTIMI CONSIGLI

Come noterete, questo preamplificatore è **silenziosissimo**.

Per collegare le sue due uscite all'amplificatore **finale di potenza** vi consigliamo di usare sempre del **cavo coassiale** tipo **RG.174**.

Questo preamplificatore può essere collegato a qualsiasi tipo di **amplificatore finale**, anche se a transistor e mosfet, e appena collegato sentirete subito un **suono** ben diverso dai soliti preamplificatori.

Se il cavetto che proviene dal vostro **pick-up magnetico** dispone di un separato filo di **massa**, dovrete necessariamente collegarlo alla **massa** della lamiera di schermo a **U**, diversamente potreste notare un leggero ronzio di alternata.

Non appoggiate mai il preamplificatore sopra o sotto il mobile dell'amplificatore finale di potenza, perchè il campo magnetico generato da un grosso trasformatore di alimentazione potrebbe causare un **piccolo ronzio** quando il selettore d'ingresso **S2** è commutato sulla posizione **pick-up**.

Conviene sempre collocare il mobile del finale di potenza sulla sinistra del preamplificatore, e se proprio volete sistemarlo sopra, tenetelo distanziato da questo di circa **15-16 cm**.

Sul preamplificatore potrete invece inserire, senza generare del ronzio, giradischi analogici o digitali, registratori, sintonizzatori, videoregistratori, ecc.

Vi abbiamo già accennato al fatto che questo **preamplificatore** deve risultare **silenziosissimo**, quindi non dovrete udire il minimo ronzio di alternata.

Se nella vostra presa rete manca la presa di **terra**, potreste notare un impercettibile ronzio e poichè questo non deve assolutamente risultare, per eliminare questa imperfezione provate a scollegare il filo che ora risulta collegato sul terminale **terra** della presa maschio di rete, fissata sulla parte posteriore del mobile del **preamplificatore**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

STADIO preamplificatore Stereo LX.1140 completo dei due stampati Destro e Sinistro, 6 valvole ECC.83, relè, resistenze a strato metallico, schermi per valvole, telai a L e a U, potenziometri completi di manopole (vedi figg.14-15), ESCLUSI Mobile e mascherina frontale, stadio alimentatore, stadio d'ingresso .... L. 270.000

STADIO ingresso Stereo LX.1139 completo di stampato, 5 relè, commutatore S2, manopola, cavo coassiale RG.174, prese di BF e resistenze a strato metallico (vedi fig.11) .... L. 58.000

STADIO di alimentazione LX.1141 completo di circuito stampato, trasformatore di alimentazione, doppia impedenza Z1, ponti raddrizzatori, condensatori elettrolitici, morsettiere, presa e cordone di rete, filo per collegamenti .... L. 104.000

MOBILE MOX.602 in legno .... L. 85.000

MASCHERINA forata e serigrafata L. 15.000

Costo del c.s. LX.1140/A (sinistro) L. 22.000
Costo del c.s. LX.1140/B (destro) . L. 22.000
Costo del c.s. LX.1139 .... L. 14.000
Costo del c.s. LX.1141 .... L. 30.000



Come si presenta il mobile del Generatore di Rumore. Ruotando la manopola di sinistra otterrete in uscita un segnale da 70-60-50-40 dBmicrovolt.

GENERATORE di RUMORE

Un Generatore di Rumore professionale in grado di coprire l'intera gamma RF fino ad un massimo di 2 Gigahertz soddisferà le esigenze di tutti gli antennisti TV, dei Radioamatori e di tutti coloro che, lavorando in alta frequenza, debbono realizzare dei filtri Passa/Basso, Passa/Alto, Passa/Banda Attenuatori o dei Preamplificatori UHF.

Nell'Analizzatore Panoramico per TV pubblicato sulla rivista N.161/162 abbiamo inserito un semplice Generatore di Rumore che molti di voi ci hanno richiesto per tarare e controllare dei filtri o la banda passante dei preamplificatori RF, per misurare l'attenuazione dei cavi coassiali alle varie frequenze, per verificare se esistono dei disadattamenti d'impedenza tra il cavo coassiale e l'antenna trasmittente, ecc.

Purtroppo questo Generatore di Rumore, che avevamo progettato esclusivamente per uso **TV**, presenta delle limitazioni, infatti il segnale generato non si può internamente **attenuare** ed inoltre la frequenza massima che è in grado di produrre non supera gli **0,99 Gigahertz** circa.

Ai Radioamatori, che lavorano oltre il Gigahertz, ed agli antennisti per TV via **satellite** occorre un Generatore più **professionale**, che possa raggiungere i **2 Gigahertz** e che fornisca in uscita un segnale di almeno **70 dBmicrovolt** (circa **3 millivolt**), con la possibilità di **attenuarlo** di **10 - 20 - 30 dB**.

Questo **nuovo** Generatore che ora vi presentiamo vi permette di ottenere sulla sua uscita queste **ampiezze massime**:

70 dBmicrovolt = 3 millivolt
60 dBmicrovolt = 1 millivolt
50 dBmicrovolt = 0,3 millivolt
40 dBmicrovolt = 0,1 millivolt

A differenza di altri Generatori, in questo nuovo modello il segnale **RF** può essere **modulato**, e questa funzione può risultare molto utile per verificare la risposta di un qualsiasi filtro ed il suo **CAG** (Controllo Automatico di Guadagno).

Le piccole e medie Industrie, che possiedono un Analizzatore di Spettro, ed i nostri lettori, che hanno già costruito il nostro Analizzatore Panoramico LX.1050 pubblicato nella Rivista N.161/162, potranno con questo Generatore di Rumore, tarare dei filtri di canale, controllare il guadagno di uno stadio preamplificatore e le attenuazioni dei cavi coassiali, verificare se esistono dei disadattamenti d'impedenza e condurre a termine numerosi altri controlli su qualsiasi apparecchiatura RF.

Anche se nell'**Analizzatore Panoramico** per TV siglato LX.1050 è già presente un Generatore di Rumore, averne un **secondo**, separato dall'analizzatore, vi permetterà di eseguire delle altre misure.

Ad esempio, se collegherete questo **nuovo** Generatore sulla linea di discesa che, partendo dalla **centralina**, raggiunge tutti gli appartamenti del condominio (vedi fig.7), con il nostro **Analizzatore Panoramico** potrete controllare in ogni appartamento se esistono delle **attenuazioni anomale** causate dal **cavo coassiale**, dai **divisori** o dai **derivatori**.

Se nelle **prese utenti** non trovate i **dBmicrovolt** richiesti, saprete subito che potreste aver commesso un errore nel calcolare il tipo di **divisori** o di **derivatori**.

Applicando il segnale di questo Generatore sull'ingresso di una qualsiasi antenna, potrete controllare con un ricevitore, posto ovviamente ad una certa distanza, il suo lobo di radiazione e sapere anche su quale frequenza si ottiene il massimo rendimento, controllando la deviazione della lancetta dell'S-Meter.

Le caratteristiche principali di questo Generatore di Rumore possono essere così riassunte:

Max segnale uscita	**70 dBmicrovolt**
Minima frequenza	**1 MHz circa**
Massima frequenza	**2 Gigahertz**
Linearità	**+/- 1 dB**
Attenuazioni	**0-10-20-30 dB**
Frequenza modulazione	**190 Hz circa**
Volt alimentazione	**12 volt**
Max assorbimento	**110 mA**

da 1 MEGAHertz a 2 GIGAHertz

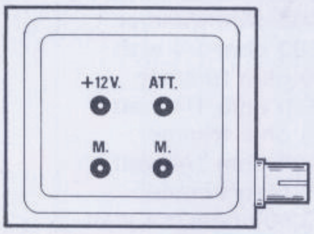


Fig.1 Sul modulo siglato TV.02 realizzato in tecnologia SMD troverete quattro terminali. Sul terminale +12V applicherete la tensione di alimentazione e sul terminale ATT. la tensione per poter variare l'ampiezza del segnale d'uscita (vedi fig.3). I due terminali M. dovranno invece essere stagnati sulla pista di "massa" presente sul circuito stampato.

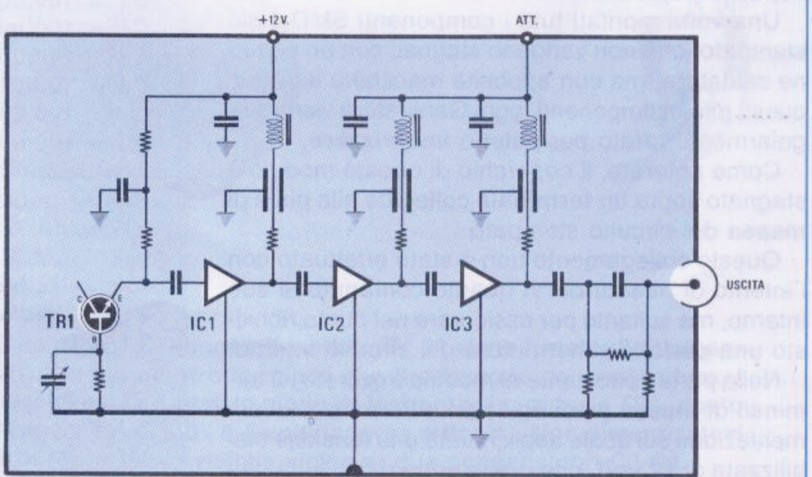


Fig.2 All'interno del modulo premontato è presente un transistor SHF e tre amplificatori a larga banda in grado di amplificare linearmente un qualsiasi segnale da 1 MHz circa fino a 2 Gigahertz.

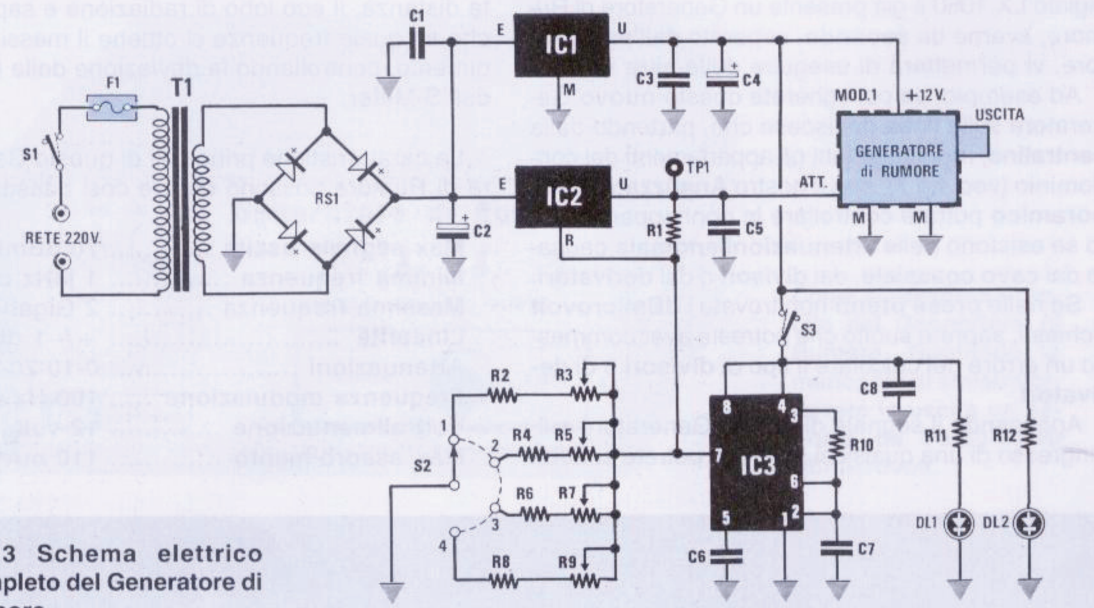


Fig.3 Schema elettrico completo del Generatore di Rumore.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico è molto semplice (vedi fig.3) perchè la parte più **critica**, che è appunto quella relativa allo stadio Generatore del **rumore**, viene fornita già montata e tarata, non essendo la sua realizzazione alla portata nè di un hobbista nè di un professionista.

Infatti per riuscire ad ottenere una banda perfettamente **lineare** da **1,5 Megahertz** fino a **2 Gigahertz**, abbiamo dovuto abbandonare il solito montaggio standard e passare ad un montaggio in tecnologia **SMD**, che utilizza **microscopici** componenti sprovvisti di terminali per ridurre le induttanze e le capacità parassite.

Una volta montati tutti i componenti SMD sullo stampato, che non vengono stagnati con un comune saldatore, ma con apposite macchine adatte a questi microcomponenti, ogni Generatore viene singolarmente tarato per poterlo **linearizzare**.

Come noterete, il coperchio di questo modulo è stagnato sopra un **terminale** collegato alla pista di **massa** del circuito stampato.

Questo collegamento non è stato effettuato con l'intento di **nascondervi** quanto contenuto al suo interno, ma soltanto per assicurare nel punto richiesto una perfetta schermatura del circuito interno.

Nella parte sottostante al modulo troverete i 2 terminali di **massa** (vedi fig.1) di un terminale di alimentazione sul quale applicherete una tensione stabilizzata di **12 volt**, che preleverete dall'uscita dell'integrato **IC1**, un **uA.7812**, più un terminale indi-

ELENCO COMPONENTI LX.1142

R1 = 270 ohm 1/4 watt
R2 = 1.800 ohm 1/4 watt
R3 = 1.000 ohm trimmer
R4 = 1.500 ohm 1/4 watt
R5 = 500 ohm trimmer
R6 = 1.500 ohm 1/4 watt
R7 = 500 ohm trimmer
R8 = 1.200 ohm 1/4 watt
R9 = 500 ohm trimmer
R10 = 33.000 ohm 1/4 watt
R11 = 1.500 ohm 1/4 watt
R12 = 1.500 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 470 mF elettr. 35 volt
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100 mF elettr. 25 volt
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 10.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 100.000 pF poliestere
DL1-DL2 = diodi led
RS1 = ponte raddriz. 1 Amper
IC1 = uA.7812
IC2 = LM.317
IC3 = NE.555
F1 = fusibile autoripr. 145 mA
T1 = trasf. 3 watt (TN00.01)
sec. 15 volt 200 mA
S1 = interruttore
S2 = commutatore 4 posizioni
S3 = interruttore
MOD.1 = Generatore di Rumore (TV.02)

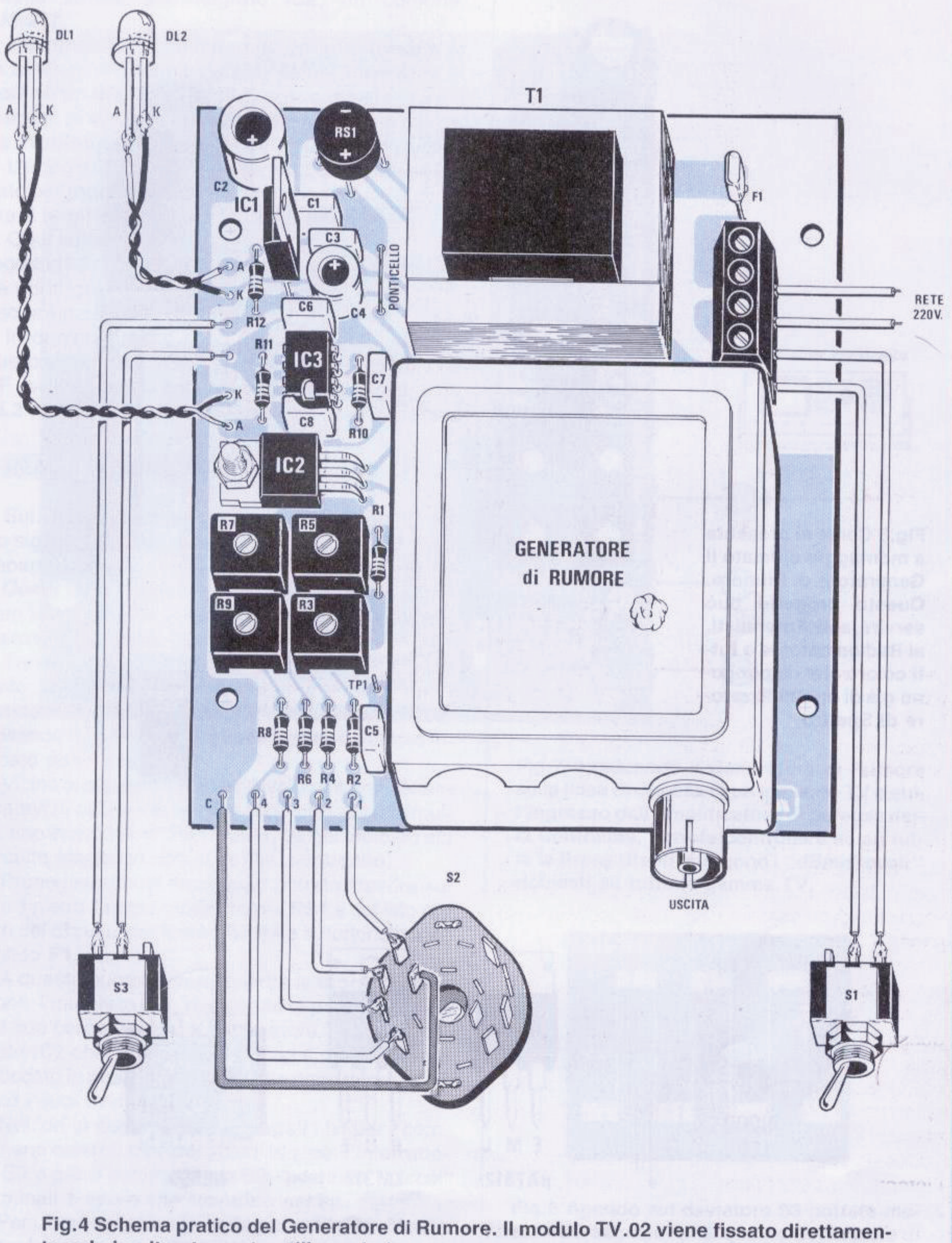


Fig.4 Schema pratico del Generatore di Rumore. Il modulo TV.02 viene fissato direttamente sul circuito stampato utilizzando i quattro terminali che fuoriescono dal contenitore. I trimmer R3-R5-R7-R9 dovranno essere ruotati in modo da leggere sul terminale TP1, posto vicino a C5, queste tensioni 11,3 - 9,8 - 9,0 - 8,5 volt (leggere articolo). Non dimenticatevi di inserire il PONTICELLO in filo di rame visibile vicino ai due condensatori C3-C4.

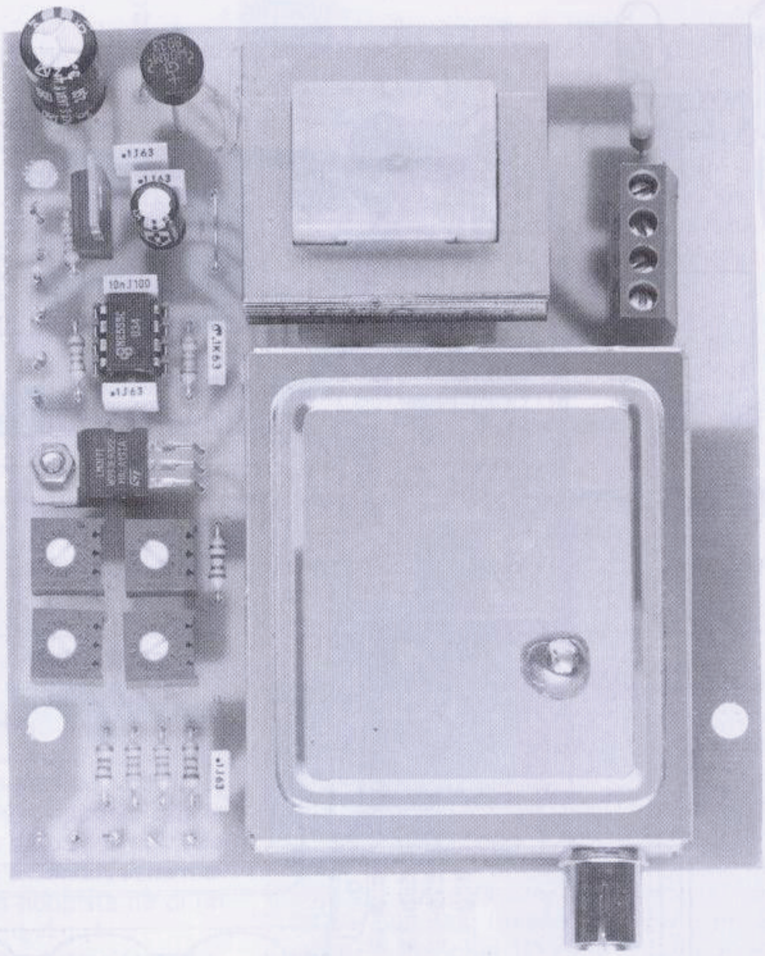


Fig.5 Come si presenta a montaggio ultimato il Generatore di Rumore. Questo progetto può servire agli Antennisti, ai Radioamatori e a tutti coloro che dispongono già di un Analizzatore di Spettro.

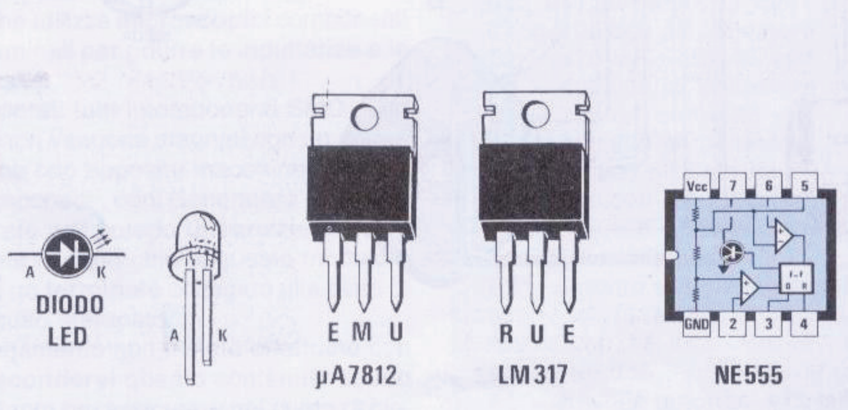


Fig.6 Connessioni del diodo led, e dei due transistor stabilizzatori e dell'integrato NE.555 viste da sopra. L'integrato uA.7812 (IC1) va inserito in verticale in prossimità del ponte raddrizzatore, mentre l'integrato LM.317 (IC2) va inserito in posizione orizzontale vicino ai trimmer di taratura.

cato **Att.** sul quale applicherete una tensione variabile fornita dall'integrato **IC2**, un comune **LM.317**.

Ruotando il commutatore **S2** voi potrete variare la tensione sul terminale **Att.** da un **minimo** di **8 volt** ad un **massimo** di **11,5 volt** e questo vi permetterà di variare l'ampiezza del segnale d'uscita da **70 dBmicrovolt** a **60 - 50 - 40 dBmicrovolt**.

L'integrato **IC3**, un normale **NE.555**, viene utilizzato per **modulare** con una tensione ad onda quadra il terminale **Att.** del modulo.

Ogni volta che chiuderete l'interruttore **S3**, l'integrato **IC3** riceverà la sua tensione di alimentazione ed in questo modo dal Generatore di Rumore uscirà un segnale **RF** da **1 MHz** a **2 GHz**.

In questo circuito sono presenti due diodi led; quello siglato **DL1** vi servirà per sapere se il segnale **RF** esce **modulato** oppure **no**, mentre quello siglato **DL2** vi indicherà quando il Generatore è alimentato.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato monofaccia in fibra di vetro siglato **LX.1142**, dovrete montare i pochi componenti visibili in fig.4.

Come primo componente inserirete nello stampato lo zoccolo per l'integrato **IC3**, poi tutte le resistenze ed i quattro trimmer.

Terminata questa operazione disporrete sul circuito, come indicato nello schema pratico, tutti i condensatori poliesteri, quindi gli elettrolitici controllando di inserire il terminale **positivo** nel foro indicato con il segno +.

Vicino al condensatore elettrolitico **C4** non dimenticatevi di collegare, nei due fori riportati sul circuito, uno spezzone di filo di rame, da noi indicato sul circuito stampato con la scritta **ponticello**.

Proseguendo nel montaggio potrete inserire sul lato sinistro il ponte raddrizzatore **RS1** e sul lato destro del circuito stampato il **fusibile** autoripristinante siglato **F1**.

A questo punto potrete inserire la **morsettiera** a 4 poli, l'integrato **IC1**, rivolgendo la parte metallica del suo corpo verso il trasformatore T1, poi l'integrato **IC2** che, come visibile in fig.4, dovrà essere collocato in posizione orizzontale dopo avere ripiegato i suoi terminali ad **L**.

Nei fori in cui andranno collegati i fili per i componenti esterni, cioè per i diodi led, per l'interruttore S3 e per il commutatore S2, inserirete i piccoli terminali a **spillo** che troverete nel kit.

Per ultimo collocherete sulla parte alta del circuito il trasformatore di alimentazione **T1** e poichè questo ha i fori obbligati, non potrete sbagliare perchè s'inserirà solo nel suo giusto verso.

Lo stesso dicasi per il **modulo** del Generatore di Rumore.

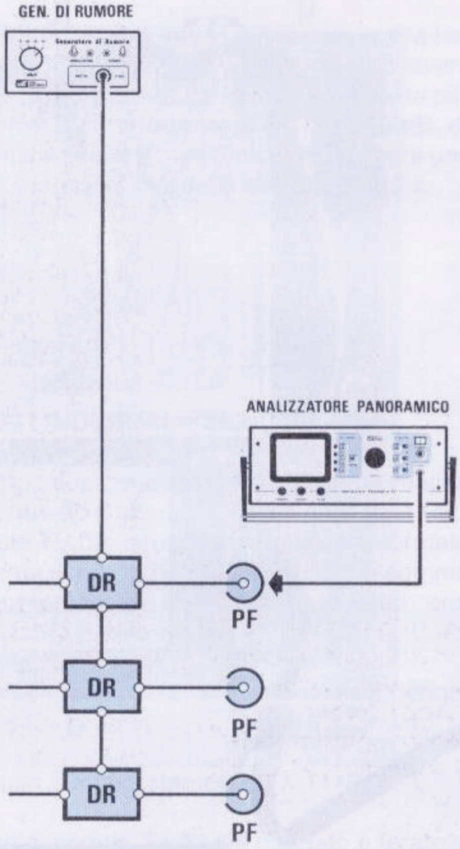


Fig.7 Applicando il Generatore di Rumore sulla linea di discesa di un impianto TV o sull'ingresso dell'amplificatore di potenza della Centralina, potrete controllare se su tutte le Prese Utenti giungono i "dBmicrovolt" richiesti su tutta la gamma TV.

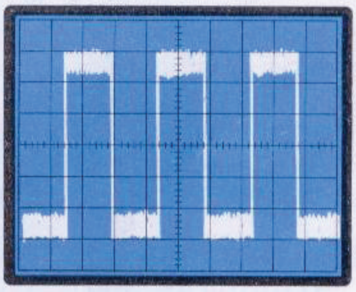


Fig.8 Agendo sul deviatore S3 potrete modulare il segnale RF di questo Generatore di Rumore. Questa funzione risulta molto utile per verificare la risposta del Controllo Automatico di Guadagno di un qualsiasi filtro o modulo di canale.

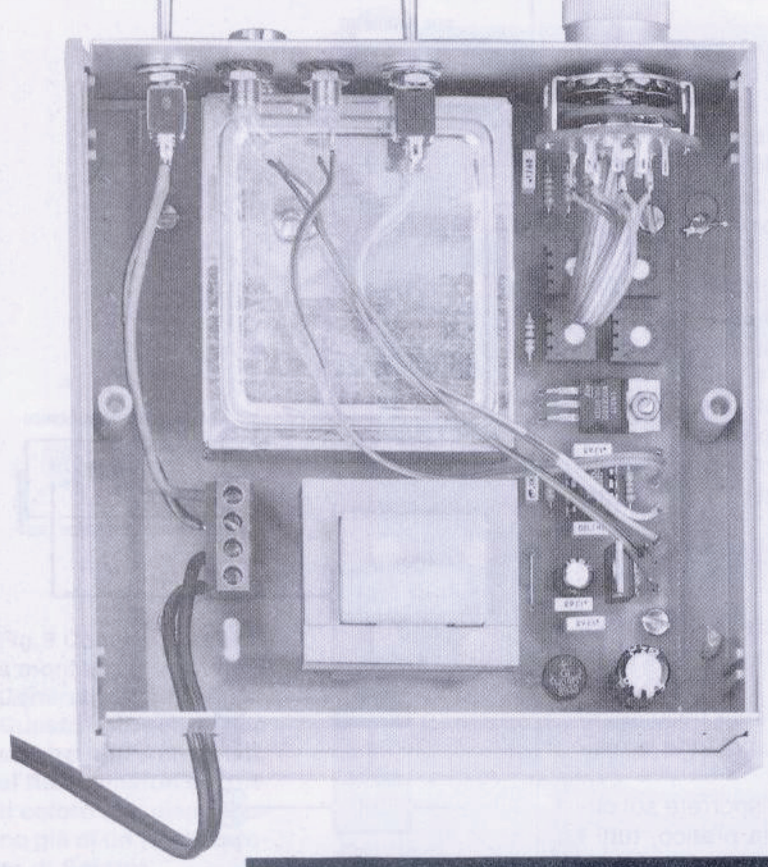


Fig.9 Una volta completato, lo stampato del Generatore di Rumore verrà fissato all'interno del mobile plastico che vi forniremo già completo di mascherina forata e serigrafata.

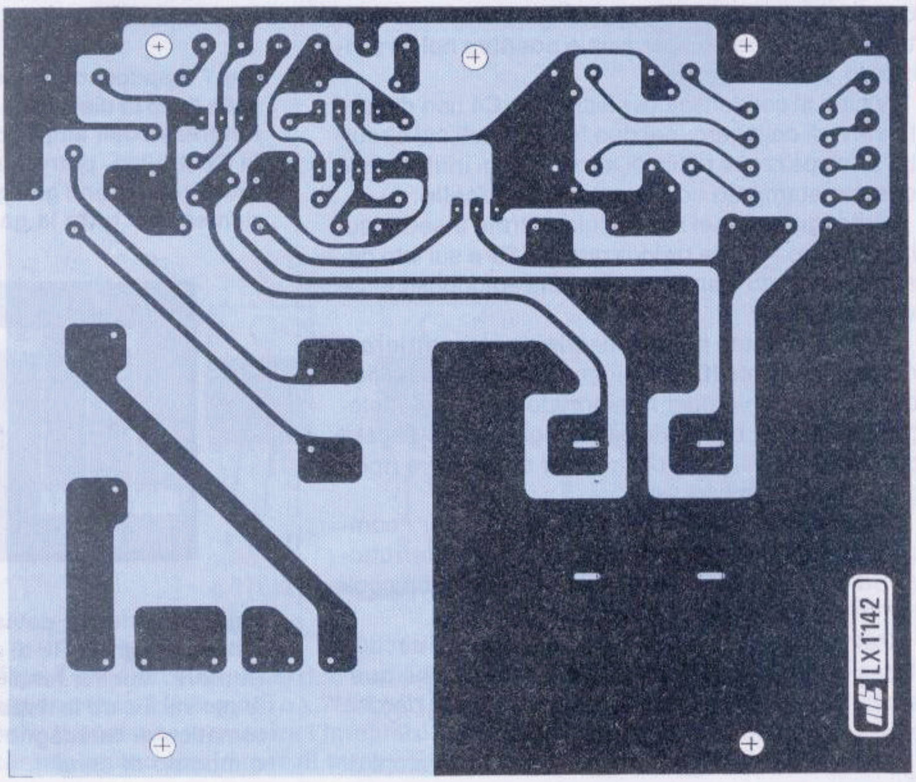


Fig.10 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato LX.1142 visto dal lato rame.

Sul pannello frontale del mobile fisserete il commutatore **S2**, i due interruttori **S1 - S3** ed i due diodi **led**.

Servendovi di alcuni spezzoni di filo collegherete tutti i terminali del commutatore rotativo **S2** al circuito stampato cercando di non invertirli, poi collegherete i diodi led tenendo presente che i terminali più lunghi, gli **Anodi** (vedi fig.4), andranno collegati sui bollini indicati **A**, diversamente non si accenderanno.

Prima di chiudere il mobile dovrete inserire nel suo zoccolo l'integrato **IC3** rivolgendo la tacca di riferimento a **U** (su alcuni integrati si trova un **bollino**) verso **IC2**, quindi dovrete tarare i trimmer **R3 - R5 - R7 - R9** per ottenere in uscita i livelli di segnale richiesti.

Se disponete di un tester, meglio se digitale perchè più preciso, collegatelo tra il terminale **TP1** (posto vicino al trimmer R3) e la **massa** e poi ruotate i cursori dei vari trimmer in modo da ottenere le tensioni qui sotto riportate.

Posizione 1 = 70 dBmicrovolt
Ruotare il cursore del trimmer **R3** fino a leggere una tensione di **11,3 volt**.

Posizione 2 = 60 dBmicrovolt
Ruotare il cursore del trimmer **R5** fino a leggere una tensione di **9,8 volt**.

Posizione 3 = 50 dBmicrovolt
Ruotare il cursore del trimmer **R7** fino a leggere una tensione di **9,0 volt**.

Posizione 4 = 40 dBmicrovolt
Ruotare il cursore del trimmer **R9** fino a leggere una tensione di **8,5 volt**.

Come avrete già intuito, **variando** queste tensioni voi potrete ottenere anche attenuazioni diverse da quelle da noi consigliate, quindi se ritenete più vantaggioso attenuare un segnale di soli **5 dB**, dovrete ruotare questi trimmer in modo da avere una tensione maggiore di quella da noi riportata.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto i componenti necessari per la realizzazione di questo Generatore di Rumore LX.1142, cioè Modulo TV.02, circuito stampato, trasformatore di alimentazione, integrati, interruttori e commutatore compreso di manopola, portaled cromati, ESCLUSO il solo mobile .... L. 82.000

Il mobile MO.1142 completo di mascherina forata e serigrafata .... L. 13.200

Il solo circuito stampato LX.1142 .... L. 8.000

Il solo modulo TV.02 già montato e tarato in tecnologia SMD .... L. 42.000

SERVIZIO TELEMATICO

Mettiamo a disposizione dei lettori l'elenco delle Banche Dati e dei servizi telematici che ci hanno autorizzato a pubblicare il loro numero telefonico.
Ciascuna di queste BBS ha messo a disposizione dei lettori di N.E. alcuni servizi gratuiti.

ShineLINE tel. 041/5630588
per informazioni: **LORENZON ELETTRONICA**
v. Venezia, 115 30030 ORIAGO (VE)

INVISIBLE tel. 0823/914746
per informazioni: **ESSE TEC**
Contrada Case Pagane
81010 RAVISCANINA (CE)

La Racchetta tel. 055/252156
per informazioni: **Organizzazione La Racchetta**
Casella Postale 59 50018 SCANDICCI (FI)

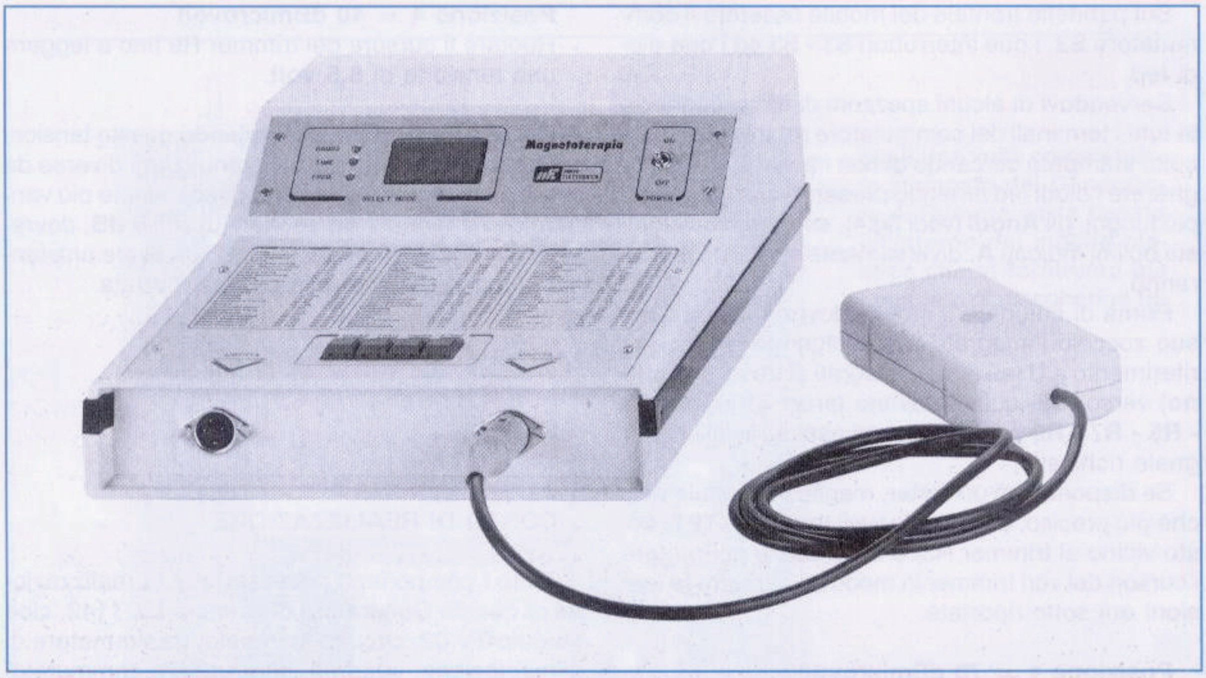
DESERT ZONE BBS tel. 011/9450863
per informazioni: Sig. **ONORATO VITO**
v. Roma, 9/a 10046 POIRINO (TO)

THUNDERBOLT BBS tel. 050/598631
per informazioni: **VOICE** tel. 050/581113

GUILD of ADVENTURES tel. 051/388759
per informazioni: Sig. **CARUSO PASQUALE**
v. Prati di Caprara, 14 40100 BOLOGNA

MIDDLE HEART BBS tel. 039/9240128 (2 linee)
tel. 039/9240247 tel. 02/26111767
per informazioni: Sig. **CARDILLO ANGELO**
v. Principale, 11 20050 CORREZZANA (MI)

BELLOPAPO BBS tel. 06/79811514
per informazioni: Sig. **DE LORENZO GIUSEPPE**
v. Cortale, 33 00040 MORENA (ROMA)



una MAGNETOTERAPIA

La magnetoterapia, apportando ossigeno alle cellule del nostro organismo, le rigenera, eliminando nel contempo grassi, tossine e stati infiammatori, principali cause di molti dolori muscolari e ossei. Usando le frequenze e le intensità di campo magnetico da noi indicate, potrete rigenerare i tessuti ossei fratturati, i tessuti epidermici, curare certe malattie ed anche stimolare la circolazione sanguigna.

Se tra i nostri lettori ed abbonati non ci fossero Medici di Cliniche specialistiche, Fisioterapisti, Dermatologi, Medici sportivi appassionati di elettronica, che venissero a spiegarci come debbono funzionare certe apparecchiature elettromedicali, queste non apparirebbero mai sulla rivista.

Infatti tutto quello che noi sappiamo di medicina è che il **collirio** è un liquido da usare per gli occhi, che il **bicarbonato** è una polverina da usare per l'acidità di stomaco e che i **lassativi** non servono per curare l'influenza e nemmeno le distorsioni.

In possesso di tutte le informazioni necessarie per ottenere il massimo **effetto terapeutico**, noi provvediamo subito a realizzare dei prototipi, e questi Medici controllano quali sono i tempi e le frequenze più idonee per ottenere una veloce guarigione.

I Medici si rivolgono a noi perchè per acquistare nuove apparecchiature, occorrono dei **milioni** e poichè alla Sanità mancano i fondi necessari, debbono operare con quelle poche in loro possesso.

Tanto per farvi un esempio, ci è stato spiegato che se una persona ha bisogno di eseguire un ciclo di sedute di **magnetoterapia**, deve attendere mesi prima che arrivi il suo turno, e quando arriva spesso al paziente non serve più.

Chi si è **fratturato** un arto dovrebbe subito iniziare questa terapia per rigenerare velocemente la parte ossea, lo stesso dicasi per chi ha subito una **distorsione** o uno **strappo muscolare** (incidenti frequenti a chi si dedica ad uno sport anche solo per passatempo) e chi ha un'**artrite** o la temuta **cervicale**, non può attendere dei mesi prima di iniziare la cura, ma ha bisogno di alleviare subito il suo dolore.

Arrivato il proprio turno, occorre recarsi presso l'ambulatorio tutti i giorni, perdendo tempo e danaro per un'applicazione della durata di un'ora circa.

Per questo motivo molti Medici, Fisioterapisti, Dermatologi, Massaggiatori sportivi, si sono procurati una decina delle nostre **magnetoterapie LX.950**, che consegnano alternativamente a coloro che ne hanno bisogno, affinchè possano eseguire tale terapia a casa propria, magari guardando in TV una partita di calcio o un bel film.

Anche se la magnetoterapia LX.950 risulta efficace, tutti i Medici ci hanno consigliato di modificarla in modo da:

- Allargare il campo di azione del **diffusore** per poter coprire una maggiore superficie del corpo.

- Aumentare la potenza di **penetrazione** per poter raggiungere i tessuti ossei anche in profondità. In questo modo è possibile effettuare la **terapia** anche se gli arti sono ricoperti da ingessature.

Effettuate tutte queste modifiche, ci hanno chiesto se era possibile:

- Inserire un circuito che indicasse da quale lato del **diffusore** è presente il campo magnetico **positivo** o quello **negativo**, in quanto verso il corpo andrebbe sempre rivolto il **positivo**.

- Inserire un semplice circuito di **controllo** per verificare periodicamente se il **diffusore** è **attivo**, perchè non è da escludere che con l'uso un filo si scolleghi dallo **spinotto**.

- Completare l'apparecchio con **due diffusori** perchè per molte applicazioni (fratture ossee - lussazioni - distorsioni) un doppio diffusore accelera la guarigione.

- Riportare sul **pannello** del mobile le frequenze ed i Gauss da utilizzare nelle differenti **terapie**, perchè non si può fornire ad una persona digiuna di

BF ad alta EFFICIENZA

- Utilizzare le **frequenze** che all'atto pratico si sono dimostrate le più efficaci, cioè **6,25 - 12,50 - 25 - 50 - 100 Hz**, escludendo tutte quelle superflue.

- Allargare gli **impulsi**.

- Utilizzare potenze **efficaci** di **40 - 30 - 20 Gauss**, cioè quelle comunemente utilizzate nelle apparecchiature professionali dal costo di diversi milioni.

- Semplificare al massimo le operazioni di regolazione, perchè questi apparecchi vengono ceduti nella maggioranza dei casi a persone molto anziane, che potrebbero trovarsi in difficoltà ad usarli.

- Inserire un **temporizzatore** che spenga automaticamente la magnetoterapia dopo **30 minuti** avvisando di tale interruzione con il suono di una **cicalina**.

- Visualizzare sui display il valore della **frequenza** e dei **Gauss** prescelti.

elettronica assieme all'apparecchio una copia della rivista **Nuova Elettronica**, dicendogli di leggerla per sapere in che modo dovrà usarlo.

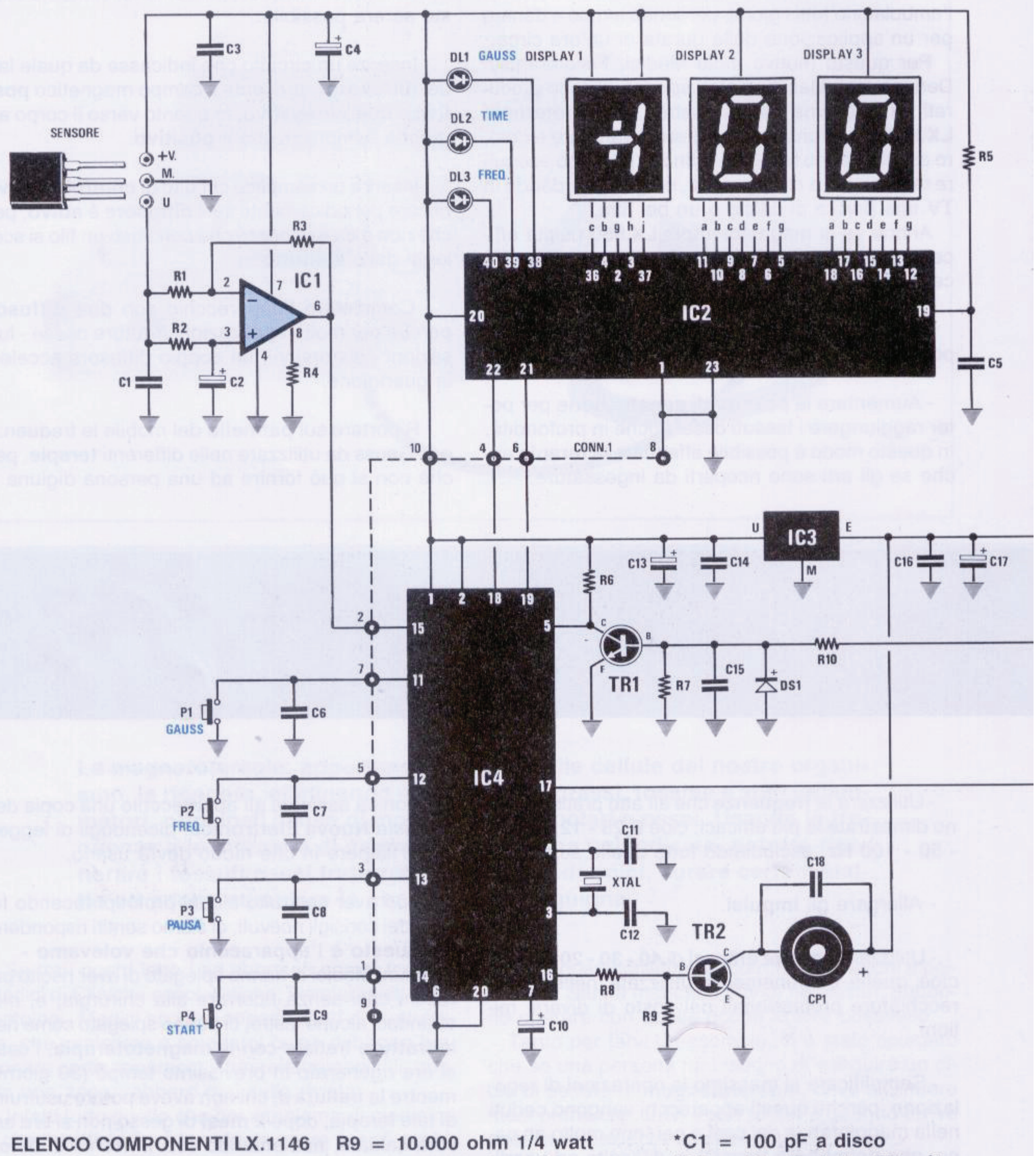
Dopo aver costruito alcuni prototipi facendo tesoro dei consigli ricevuti, ci siamo sentiti rispondere:

- questo è l'apparecchio che volevamo -

Alcuni Medici ci hanno spiegato di aver risolto parecchi casi senza ricorrere alla chirurgia, e, mostrandoci alcune lastre, ci hanno spiegato come nelle **fratture** trattate con la **magnetoterapia**, l'osso si era rigenerato in brevissimo tempo (30 giorni), mentre la frattura di chi non aveva potuto usufruire di tale terapia, dopo **2 mesi** di gesso non si era ancora saldata, aumentando così il rischio di deformazioni, che provocano spesso al paziente continui e lancinanti dolori.

Anche se abbiamo guardato queste lastre con interesse, quelle macchie nere o sfumate erano per noi arabo, incomprensibili.

Comunque anche molti **medici sportivi**, che l'hanno collaudata per rimettere in sesto i loro giocatori infortunati, ci hanno confermato che risulta molto efficace.



ELENCO COMPONENTI LX.1146

*R1 = 2.200 ohm 1/4 watt	R9 = 10.000 ohm 1/4 watt	*C1 = 100 pF a disco
*R2 = 47.000 ohm 1/4 watt	R10 = 10.000 ohm 1/4 watt	*C2 = 10 mF elettr. 63 volt
*R3 = 100.000 ohm 1/4 watt	R11 = 4,7 ohm 1/2 watt	*C3 = 100.000 pF poliestere
*R4 = 1 Megaohm 1/4 watt	R12 = 5.600 ohm 1/4 watt	*C4 = 100 mF elettr. 25 volt
*R5 = 10.000 ohm 1/4 watt	R13 = 10.000 ohm 1/4 watt	*C5 = 1.000 pF a disco
R6 = 4.700 ohm 1/4 watt	R14 = 10.000 ohm 1/4 watt	**C6 = 10.000 pF poliestere
R7 = 1.000 ohm 1/4 watt	R15 = 10.000 ohm 1/4 watt	**C7 = 10.000 pF poliestere
R8 = 10.000 ohm 1/4 watt	R16 = 10.000 ohm 1/4 watt	**C8 = 10.000 pF poliestere
	R17 = 5.600 ohm 1/4 watt	**C9 = 10.000 pF poliestere
	R18 = 4,7 ohm 1/2 watt	C10 = 1 mF elettr. 63 volt

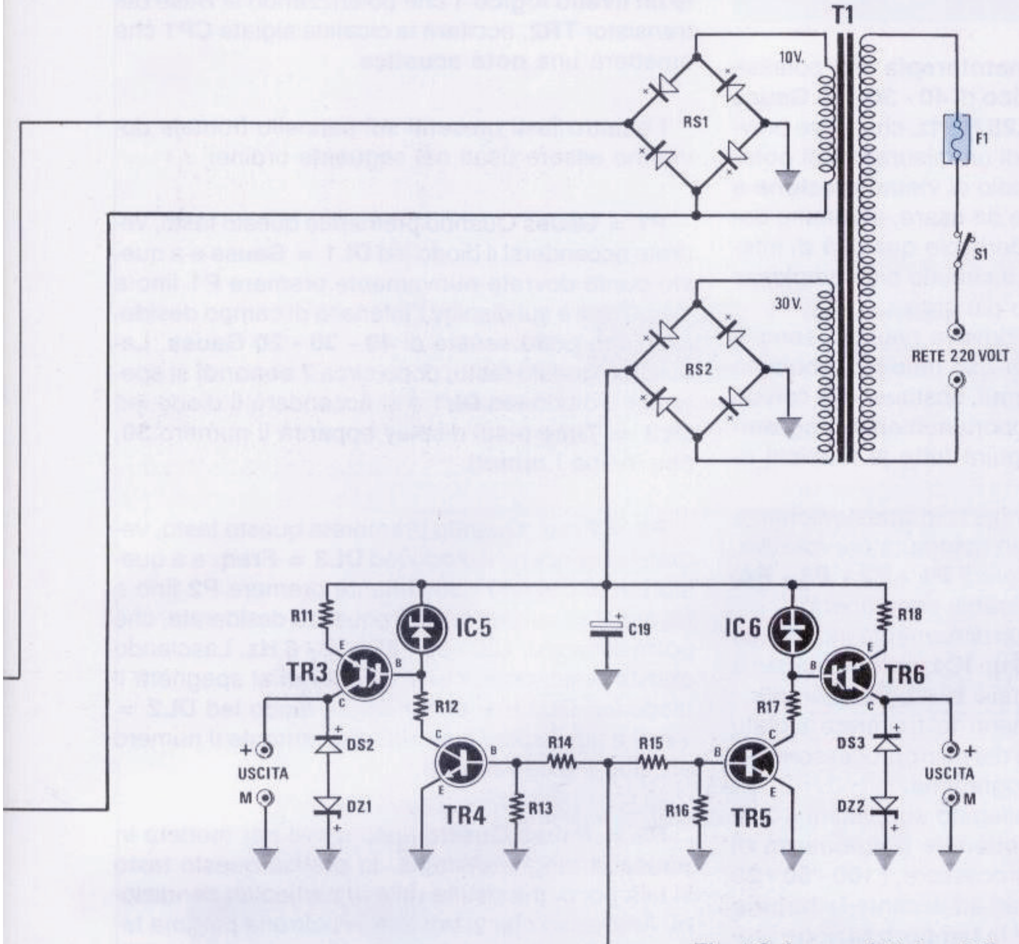


Fig.1 Schema elettrico della magnetoterapia professionale ad alta efficacia curativa.

C11 = 10 pF a disco
C12 = 10 pF a disco
C13 = 100 mF elettr. 25 volt
C14 = 100.000 pF poliestere
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 100.000 pF poliestere
C17 = 100 mF elettr. 25 volt
C18 = 100.000 pF poliestere
C19 = 2.200 mF elettr. 50 volt
XTAL quarzo 8 MHz
DS1 = diodo 1N.4150
DS2-DS3 = diodi 1N.4007
RS1 = ponte raddriz. 1 Amper
RS2 = ponte raddriz. 2 Amper
DZ1-DZ2 = zener 6,8 V. 1 watt
TR1 = NPN tipo BC.547
TR2 = NPN tipo BC.547
TR3 = PNP tipo BDX.54 darlington
TR4 = NPN tipo ZTX.653
TR5 = NPN tipo ZTX.653
TR6 = PNP tipo BDX.54 darlington
***DL1-DL3 = diodi led**

***DISPLAY1 = display BFA.501/RD**
***DISPLAY2 = display BSA.501/RD**
***DISPLAY3 = display BSA.501/RD**
***IC1 = TS.271CN**
***IC2 = M.5450**
IC3 = uA.7805
IC4 = EP.1146
IC5 = Ref 25 Z
IC6 = Ref 25 Z
***SE1 = UGN.3503U**
F1 = fusibile
T1 = trasformatore 35 watt (T030.03) sec. 30 volt 1 A. + 10 volt 0,5 A.
****P1-P4 = pulsanti**
S1 = interruttore
CP1 = cicalina autooscillante

Nota: Tutti i componenti contraddistinti da un asterisco andranno montati sul circuito stampato siglato LX.1146/B, quelli con due asterischi vanno invece montati sul circuito stampato siglato LX.1146/C.

SCHEMA ELETTRICO

Per ottenere una **magnetoterapia** che potesse fornire un **flusso magnetico** di **40 - 30 - 20 Gauss** sui **100 - 50 - 25 - 12,5 - 6,25 Hertz**, che fosse provvista di **temporizzatore**, di un misuratore di **polarità del flusso**, di uno stadio di **visualizzazione** e che risultasse molto facile da usare, avremmo dovuto utilizzare una considerevole quantità di integrati, che oltre a rendere il circuito più complesso e costoso, l'avrebbe reso più critico.

Poichè questo circuito doveva risultare semplice ed affidabile (serve per uso medico), abbiamo eliminato tutti questi integrati, sostituendoli con un **microprocessore**, che opportunamente **programmato**, è in grado di eseguire tutte le funzioni richieste.

Come potete vedere in fig.1, in questo schema elettrico non esiste nessun commutatore rotativo, ma solo quattro pulsanti (vedi **P1 - P2 - P3 - P4**) e pochi altri, ma indispensabili componenti.

Per la descrizione del funzionamento inizieremo dal **microprocessore** siglato **IC4**, perchè questo è il **cervello** che fa funzionare la magnetoterapia.

Nella lista dei componenti lo troverete siglato **EP.1146**, per distinguerlo dai microprocessori vergini, sprovvisti cioè di programma.

Il quarzo da **8 MHz**, collegato sui piedini 4-3 di **IC4**, viene utilizzato per ottenere la frequenza di **clock** richiesta dal microprocessore, i **100 - 50 - 25 - 12,50 - 6,25 Hz** necessari ad eccitare le **bobine** presenti nei diffusori, e per la **temporizzazione** programmata.

I dati seriali che il microprocessore fornirà ai piedini di uscita **18-19**, entreranno nell'integrato **M.5450**, un **display driver** siglato nello schema con **IC2**, che provvederà ad accendere i tre display presenti nel circuito per visualizzare:

1° Il campo magnetico del diffusore: se è **positivo** verrà visualizzato un **+**, se è **negativo** verrà visualizzato un —.

2° L'intensità del campo **magnetico**, che potrà essere modificata pigiando **P1** sui valori di **40 - 30 - 20 Gauss**.

3° La **frequenza** di lavoro, che potrà essere scelta pigiando **P2** sui valori di **100 - 50 - 25 - 12,50 - 6,25 Hz**. Sul display apparirà **12** anzichè **12,50** e **6** anzichè **6,25**.

4° Il **tempo**, che partirà sempre dal numero **30** (corrispondente a **30 minuti**) e scalerà di minuto in minuto (**29 - 28 - 27 ecc.**) fino ad arrivare a **0**.

Dopo **30 minuti** sul piedino **16** risulterà presente un **livello logico 1** che polarizzando la Base del transistor **TR2**, ecciterà la cicalina siglata **CP1** che emetterà una **nota acustica**.

I quattro tasti presenti sul pannello frontale dovranno essere usati nel seguente ordine:

P1 = Gauss Quando premerete questo tasto, vedrete accendersi il diodo led **DL1 = Gauss** e a questo punto dovrete nuovamente premere **P1** fino a visualizzare sui display l'intensità di campo desiderata, che potrà essere di **40 - 30 - 20 Gauss**. Lasciando questo tasto, dopo circa **7 secondi** si spegnerà il diodo led **DL1** e si accenderà il diodo led **DL2 = Time** e sui display apparirà il numero **30**, che indica i **minuti**.

P2 = Freq. Quando premerete questo tasto, vedrete accendersi il diodo led **DL3 = Freq.** e a questo punto dovrete nuovamente premere **P2** fino a far apparire sul display la frequenza desiderata, che potrà essere di **100 - 50 - 25 - 12 - 6 Hz**. Lasciando questo tasto, dopo circa **7 secondi** si spegnerà il diodo led **DL3** e si accenderà il diodo led **DL2 = Time** e sui display apparirà nuovamente il numero **30**, che indica i **minuti**.

P3 = Pausa Questo tasto serve per mettere in **pausa** la magnetoterapia. In pratica questo tasto si usa poco, ma risulta utile in particolari condizioni. Ammesso che vi troviate in poltrona per una terapia della durata di **30 minuti**, e che dopo pochi minuti dallo start squilli il telefono, pigiando questo tasto metterete in **pausa** la magnetoterapia fermando il **tempo**.

Al vostro ritorno potrete premere ancora il tasto **P3** ed il conteggio alla rovescia dei minuti riprenderà da dove era stato fermato.

P4 = Start Pigiando questo tasto inizierà a lampeggiare il diodo led **DL2 = Time** e contemporaneamente dal piedino **17** di **IC4** uscirà un'onda quadra con la **frequenza** ed il **duty-cycle** (intensità Gauss) da voi prescelti, che verrà usata per pilotare gli stadi finali di potenza **TR4 - TR3** e **TR5 - TR6**.

Questi due stadi finali sono stati progettati per eccitare il **carico induttivo** (diffusore magnetico) che abbiamo appositamente costruito per questa magnetoterapia, quindi **non inserite** sull'uscita di questi stadi bobine **diverse** da quelle da noi fornite, perchè oltre a non ottenere i **Gauss** richiesti, potreste bruciare i finali.

L'onda quadra (vedi fig.15) che uscirà dal piedino **17** di **IC4**, giungerà, tramite le due resistenze



Fig.2 Sul pannello di questa magnetoterapia è riportato un elenco delle malattie più comuni e di lato le Frequenze più idonee e la potenza in Gauss da utilizzare per curarle.

R14 - R15, sulle Basi dei due transistor **pilota TR4 - TR5 (NPN** tipo **ZTX.653)**.

I Collettori di questi due transistor sono collegati, tramite le resistenze **R12 - R17**, sulle Basi dei due transistor Darlington di potenza siglati **TR3 - TR6 (PNP** siglati **BDX.54)**.

Tra le Basi ed il positivo di alimentazione di questi due finali sono collegati due integrati siglati **IC5 - IC6**, che potrebbero essere scambiati per la loro forma con due **transistor**.

In realtà questi sono due speciali **integrati** stabilizzatori in grado di fornire una tensione di **riferimento** di **2,5 volt** sulle Basi dei due finali **TR3 - TR6**.

Senza questi due componenti avremmo ottenuto un **flusso magnetico** instabile e quindi inaccettabile in un apparato **elettromedicale** di tipo professionale.

Il **carico induttivo** non è, come tanti potrebbero supporre, una normale bobina composta da un certo numero di spire, ma una bobina calcolata e dimensionata capace di fornire un **flusso** in grado di entrare ad una certa profondità ed in modo uniforme su un'ampia superficie del nostro corpo.

Quindi il numero delle spire, gli strati degli avvolgimenti, il diametro del filo, la lunghezza e la forma del rocchetto non sono stati scelti a caso.

I diodi **DS2 - DS3** posti in parallelo alle **uscite**,

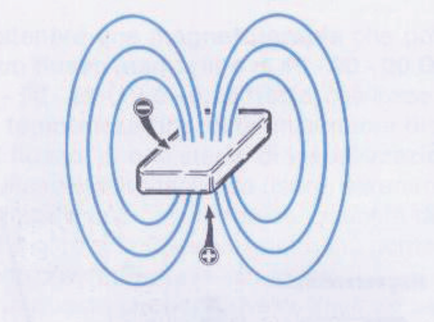


Fig.3 Usando un solo Diffusore Magnetico, dovrete sempre appoggiare il lato Positivo sulla parte del corpo da curare.

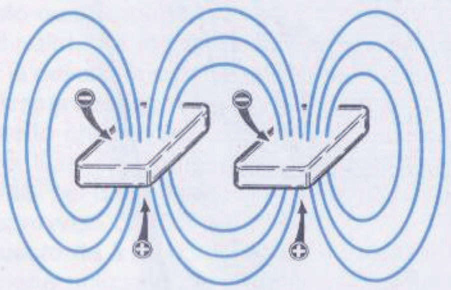


Fig.4 Se userete due Diffusori Magnetici affiancati, dovrete sempre appoggiare i due lati Positivi sulla zona da curare.

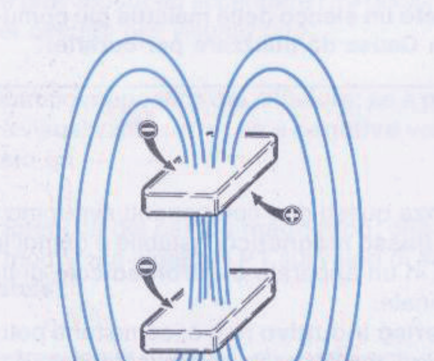


Fig.5 Se userete due Diffusori per curare una gamba o un braccio, dovrete collocarli con le due polarità opposte.

e con in serie i due diodi zener **DZ1 - DZ2**, servono per evitare che picchi di **extratensione** generati dal carico induttivo danneggino i due finali **TR3 - TR6**.

In questa **magnetoterapia** abbiamo inserito **due** uscite per poter utilizzare contemporaneamente due **diffusori magnetici**, come preteso da tutti i Medici per effettuare la terapia su due diverse parti del corpo o per **potenziare** la cura in una sola zona (vedi figg.27-36-38-56).

Chi volesse usare un **solo diffusore**, potrà farlo sfilando semplicemente dal connettore **d'uscita** il diffusore che non intende utilizzare.

Come vedrete osservando le figure illustrative, il diffusore deve essere rivolto verso il corpo con il **campo magnetico positivo**.

Solo nei casi in cui è consigliabile usare due **diffusori** uno opposto all'altro (gambe - braccia vedi figg. 31-49), uno andrà rivolto verso il corpo con il **positivo** e l'altro, posto di fronte, con il **negativo**, mentre nei casi in cui i due diffusori possono essere usati affiancati (schiena), li rivolgerete entrambi con il lato **positivo** verso il corpo.

Per individuare da quale lato del diffusore esce il campo **magnetico positivo** (ovviamente dal lato opposto uscirà un campo magnetico **negativo**) abbiamo inserito in questa magnetoterapia un circuito di **rivelazione di polarità** (vedi figg. 11-22).

Avvicinando il diffusore magnetico al **sensore** ad effetto di **Hall** siglato **SE1**, sul piedino **6** dell'operazionale **IC1**, sul quale in condizione di riposo è sempre presente una tensione positiva di **2,5 volt**, otterrete:

5 volt con un campo magnetico **positivo**
0 volt con un campo magnetico **negativo**

Questa tensione, entrando sul piedino **15** del microprocessore **IC4**, farà apparire sul primo display di sinistra il **segno +** se il campo magnetico è **positivo**, ed il **segno -** se il campo magnetico è **negativo**.

Il transistor **TR1**, collegato al piedino **5** di **IC4**, viene utilizzato per ottenere degli impulsi di sincronizzazione per il conteggio alla **rovescia** del **tempo**.

Per alimentare il **microprocessore**, i **display** e l'integrato **IC1** occorre una tensione stabilizzata di **5 volt** che verrà prelevata dall'integrato **IC3**, un comune **uA.7805**.

Per alimentare lo stadio di potenza, che ecciterà le due bobine presenti all'interno dei diffusori, occorre una tensione **non stabilizzata** di **40-42 volt** circa che verrà prelevata dal secondario di **T1**.

La tensione alternata di **30 volt 1 Amper** fornita da **T1**, dopo essere stata raddrizzata dal ponte **RS2**

e livellata dal condensatore elettrolitico **C19**, vi darà i **40-42 volt** richiesti.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questa magnetoterapia sono necessari i tre circuiti stampati siglati:

LX.1146 per il circuito Base
LX.1146/B per il circuito Display
LX.1146/C per il circuito Pulsanti

Potrete iniziare il montaggio dal circuito base siglato **LX.1146**, inserendo sullo stampato tutti i componenti visibili in fig.8

Come primo componente inserite e stagnate lo zoccolo dell'integrato **IC4** e quello del connettore **CONN.1**, completata questa operazione potrete proseguire inserendo tutte le resistenze, i condensatori poliestere e ceramici, poi passerete ai diodi al silicio e ai diodi zener.

Per il diodo al silicio **DS1**, il cui corpo è leggermente rossastro, dovrete rivolgere il lato contornato da una fascia **nera** verso il trasformatore **T1**.

Per i diodi zener **DZ1 - DZ2**, che hanno un corpo di colore **grigio**, dovrete rivolgere il lato contorna-

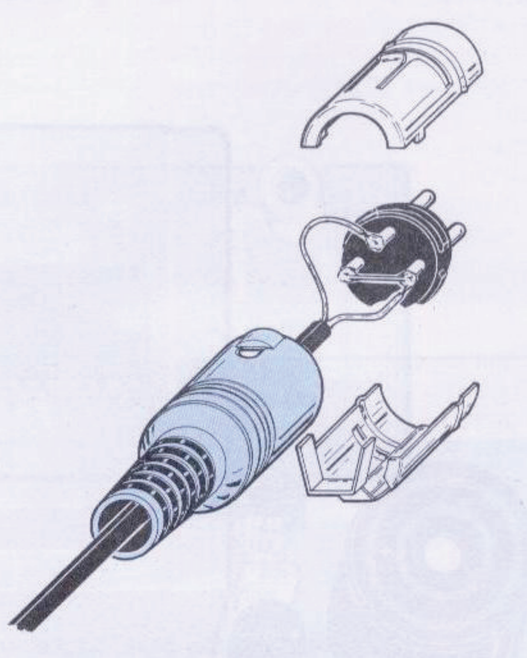


Fig.6 I due fili del cordone che fuoriesce dal Diffusore andranno collegati al connettore maschio come visibile in questo disegno.

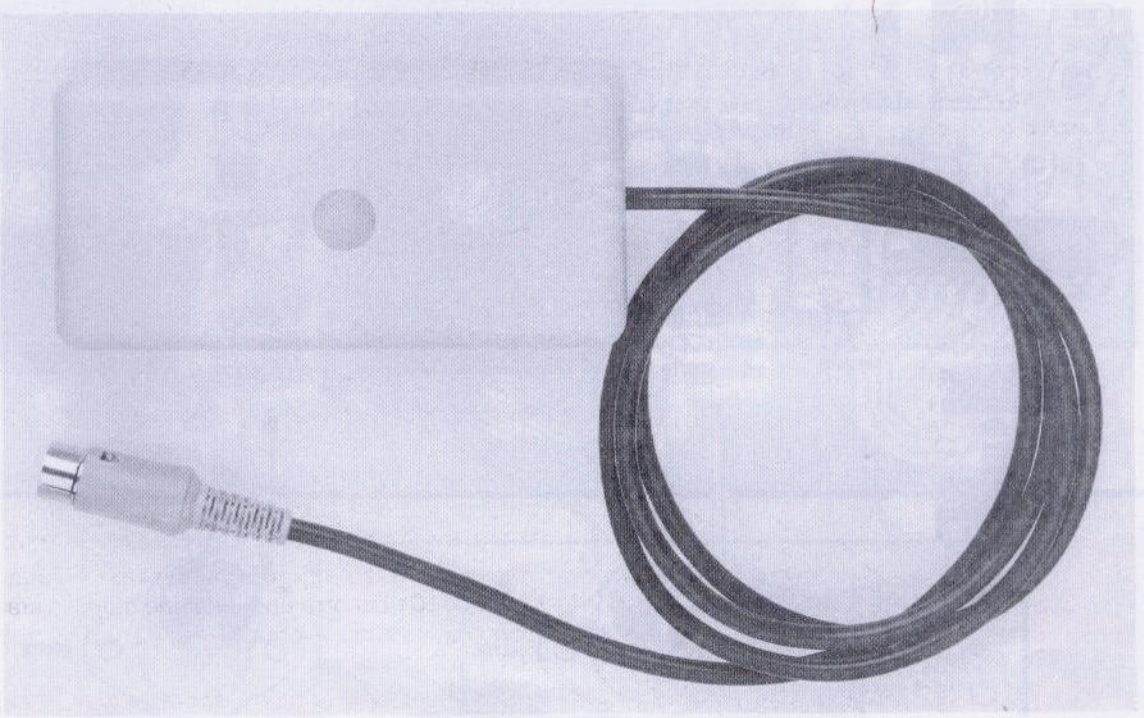


Fig.7 Collegato il connettore maschio al Diffusore, controllerete da quale lato esce l'impulso "positivo" (vedi fig.11) e questo lato lo contrassegnerete con un bollino autoadesivo, oppure scrivendo con un pennarello indelebile il segno +.

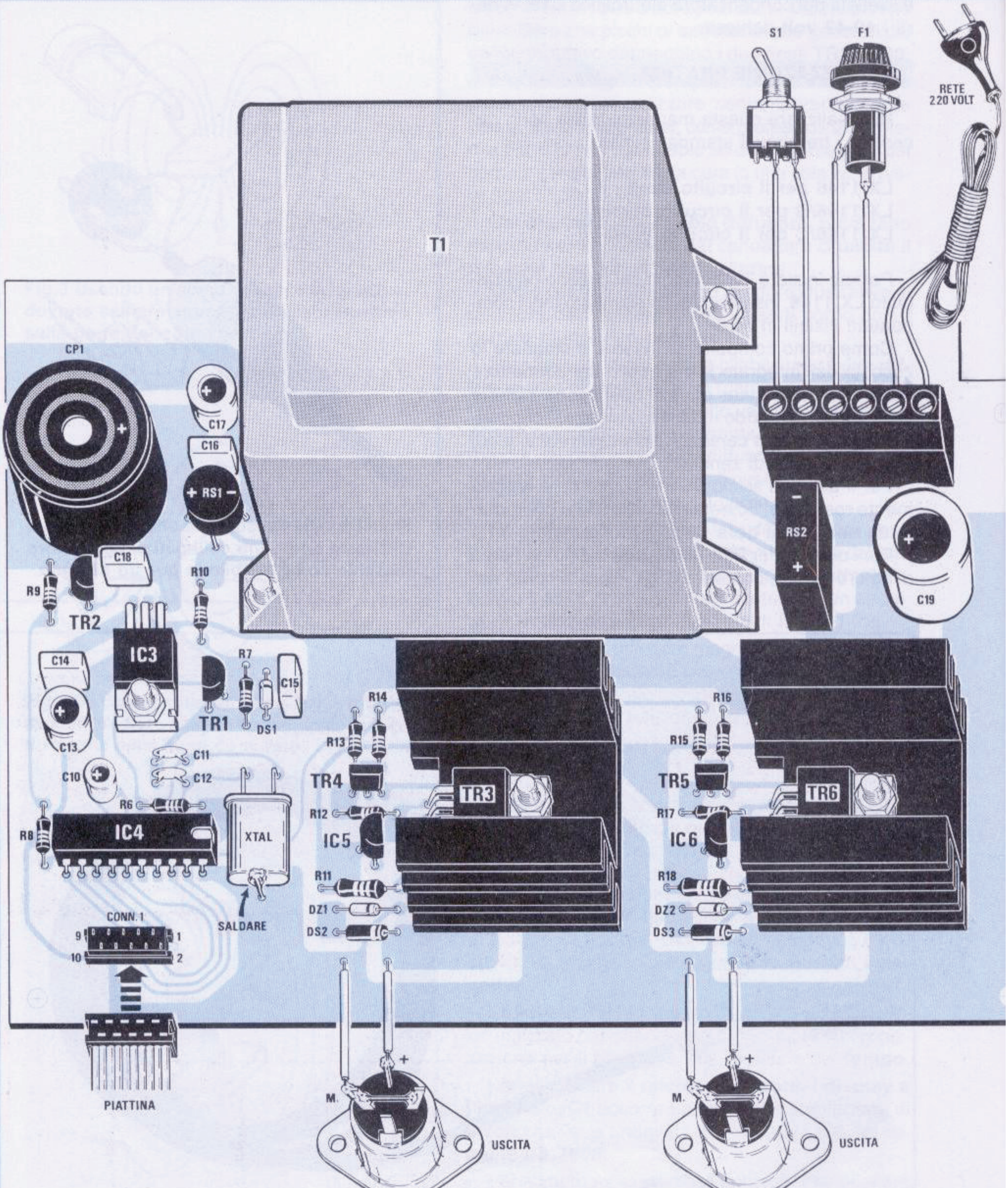


Fig.8 Schema pratico di montaggio del circuito base, completo dello stadio di alimentazione. Nel connettore CONN 1 posto in basso sulla sinistra del circuito stampato, andrà innestata la piattina la cui opposta estremità andrà collegata al circuito stampato dei display.

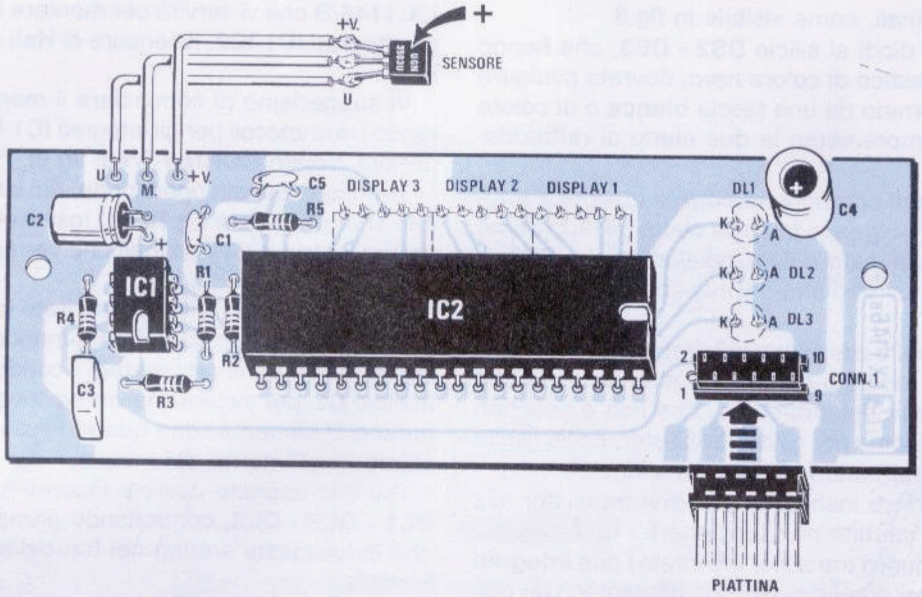


Fig.9 Schema pratico di montaggio della scheda LX.1146/B vista dal lato dell'integrato IC2. Notate le connessioni del sensore di Hall, che vi servirà per individuare la polarità del campo magnetico. Qui sotto, lo stesso circuito stampato visto dal lato dei display.

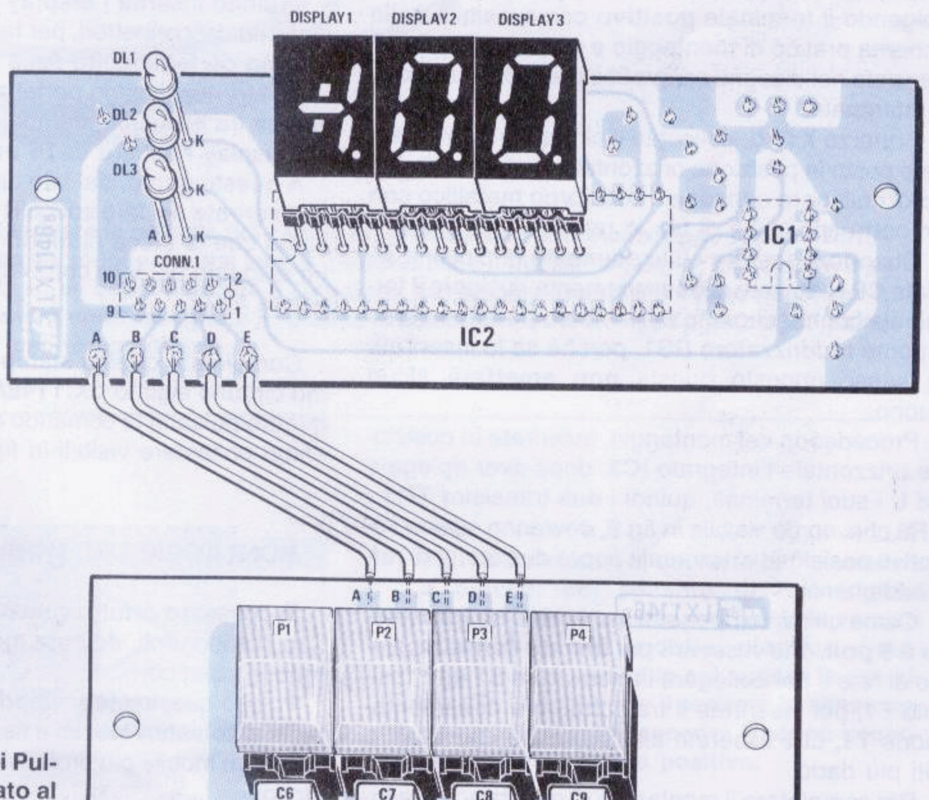


Fig.10 Il circuito dei Pulsanti andrà collegato al circuito dei display con i 5 fili indicati A-B-C-D-E.

to da una fascia **nera** verso le alette di raffreddamento dei finali, come visibile in fig.8

Per i due diodi al silicio **DS2 - DS3**, che hanno un corpo plastico di colore nero, dovrete rivolgere il lato contornato da una fascia **bianca** o di colore **argento** sempre verso le due alette di raffreddamento.

Dopo questi componenti potrete inserire il transistor **TR2** rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso il condensatore C18, poi il transistor **TR1** rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso l'integrato IC3.

Quando sullo stampato inserirete i due transistor **TR4 - TR5**, dovrete controllare attentamente che la parte **piatta** del loro corpo, che non è così ben evidenziata come per gli altri transistor, risulti rivolta verso il trasformatore di alimentazione T1.

Se per errore inserite questi due transistor alla rovescia, il circuito non funzionerà.

Vicino a questi transistor inserirete i due **integrati stabilizzatori** di precisione, che presentano un corpo identico a quello di un transistor, siglati **IC5 - IC6** rivolgendo la parte piatta del loro corpo verso le alette di raffreddamento, come visibile in fig.8.

A questo punto potrete inserire i due ponti raddrizzatori **RS1 - RS2**, rispettando la polarità dei loro terminali, poi i pochi condensatori **elettrolitici** rivolgendo il terminale **positivo** come visibile nello schema pratico di montaggio e come risulterà evidenziato nel disegno serigrafico presente sul circuito stampato.

Il quarzo **XTAL**, collocato vicino a IC4, dovrà essere posto in posizione orizzontale, non dimenticando di collegare a **massa** il suo corpo metallico con un corto spezzone di filo in rame.

Quando inserirete sullo stampato la cicalina siglata **CP1**, dovrete necessariamente rivolgere il terminale contrassegnato dal simbolo **positivo** verso il ponte raddrizzatore RS1, perchè se lo inserirete in senso opposto questa **non emetterà** alcun suono.

Procedendo nel montaggio, inserirete in posizione orizzontale l'integrato **IC3**, dopo aver ripiegato ad **L** i suoi terminali, quindi i due transistor **TR3 - TR6** che, come visibile in fig.8, dovranno essere fissati in posizione orizzontale sopra due alette di raffreddamento.

Come ultimi componenti monterete la morsettiera a **6 poli**, che vi servirà per entrare con la tensione di rete e per collegare l'interruttore S1 ed il fusibile F1, poi inserirete il trasformatore di alimentazione **T1**, che fisserete allo stampato con quattro viti più dado.

Per completare il montaggio di questa scheda inserirete il microprocessore **EP.1146** nello zoccolo siglato **IC4**, rispettando la posizione della sua tacca di riferimento.

Ora potrete prendere lo stampato siglato **LX.1146/B** che vi servirà per montare i tre **display**, gli integrati **IC1-IC2**, il sensore di **Hall** ed i tre diodi led.

Vi suggeriamo di cominciare il montaggio inserendo i due zoccoli per gli integrati **IC1-IC2** ed il connettore siglato **CONN.1** (vedi fig.9).

Terminata questa operazione, dal lato opposto di tale stampato (vedi fig.10-20) inserirete i due connettori a **strip** a 12 terminali che verranno utilizzati come zoccoli dei **display**.

Dal lato visibile in fig.9, inserirete le poche resistenze ed i condensatori non dimenticando di collegare in posizione **orizzontale** il condensatore elettrolitico **C2**, per evitare che vada a toccare il trasformatore di alimentazione quando fisserete i circuiti stampati all'interno del mobile.

Dal lato opposto dovrete inserire i tre diodi led **DL1 - DL2 - DL3**, controllando prima di stagnarli che le loro teste entrino nei fori della mascherina frontale.

Per stabilire a quale altezza dovrete fissare i tre **diodi led**, vi consigliamo di inserire sui due fori laterali dello stampato i due distanziatori plastici autoadesivi lunghi **15 mm**.

Ora potete incastrare negli zoccoli i tre display rivolgendo verso il basso il loro **punto** di riferimento.

Quando inserite i **display** pigiateli con forza all'interno dei connettori, per far sì che i terminali s'innestino perfettamente nelle **clips**.

Se i terminali sono perfettamente innestati la distanza tra il circuito stampato e la parte superiore dei display risulterà di **16 mm** (vedi fig.20).

A questo punto, dal lato opposto di tale stampato inserirete nei loro zoccoli i due integrati, controllando che la tacca di riferimento a **U** presente da un solo lato del loro corpo risulti rivolta come visibile in fig.9.

Completato questo stampato, passerete all'ultimo circuito siglato **LX.1146/C**, che vi servirà per i quattro pulsanti di comando e per i quattro condensatori poliestere visibili in fig.10.

MONTAGGIO NEL MOBILE

In possesso di tutti i circuiti stampati completi dei loro componenti, dovrete montare il tutto dentro il mobile plastico.

Poichè questo **elettromedicale** verrà utilizzato in molti ambulatori medici e fisioterapeutici, abbiamo scelto un mobile più professionale, anche se più costoso.

Come visibile in fig.13, sul piano del mobile fisserete con quattro viti autofilettanti il circuito stampato base siglato **LX.1146**.

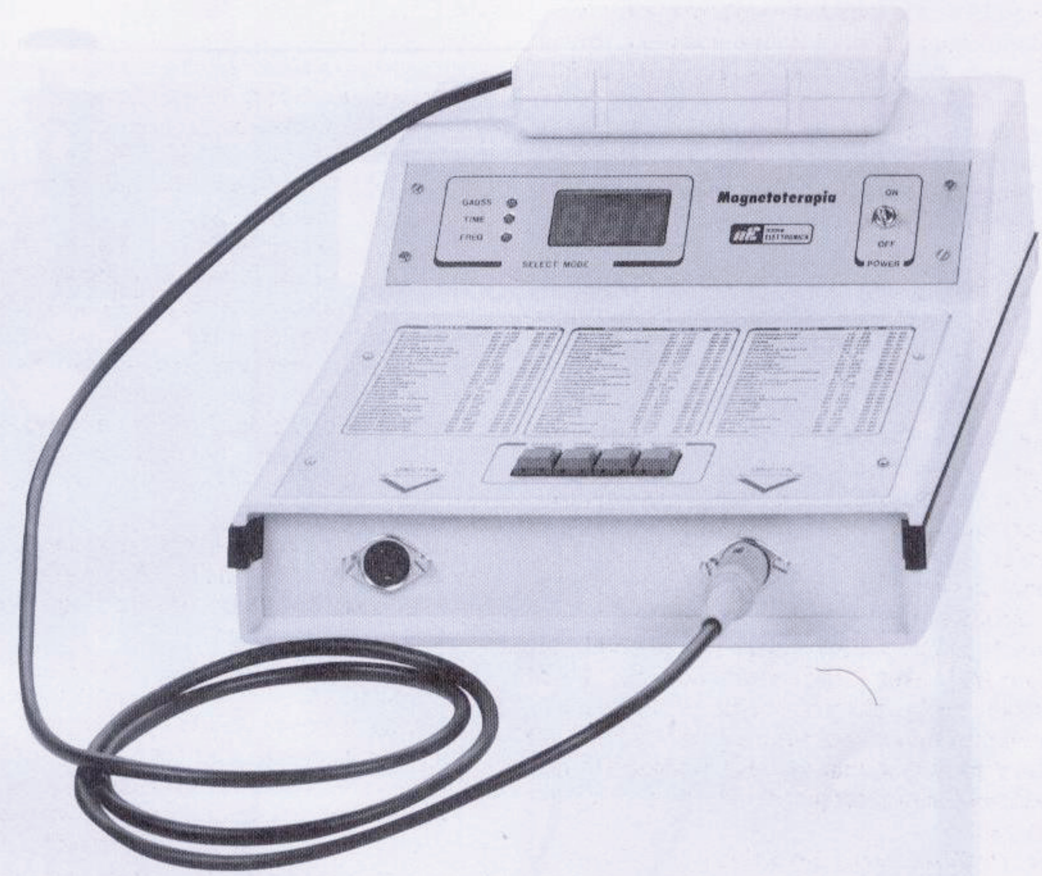
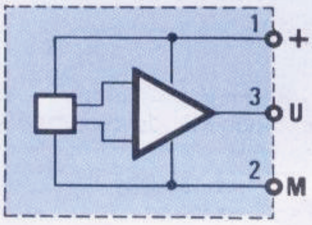


Fig.11 Per individuare la polarità del campo magnetico sarà sufficiente appoggiare il Diffusore Magnetico sul mobile. Se dal lato di contatto esce il flusso "positivo" sul display apparirà il segno +, se capovolgerete il Diffusore, sul display apparirà il segno negativo. Il lato positivo andrà contrassegnato in quanto è quello che dovrete appoggiare sulla parte del corpo per uso terapeutico.



3503U



SENSORE 3503U

Fig.12 Connessioni dei terminali e schema a blocchi del sensore di Hall siglato UGN.3503/U. La parte da rivolgere verso il coperchio del mobile plastico (vedi figg.21-22) è quella in cui appare la sua sigla. Se collocherete il sensore in senso opposto, sul display apparirà il segno negativo anziché il segno positivo.

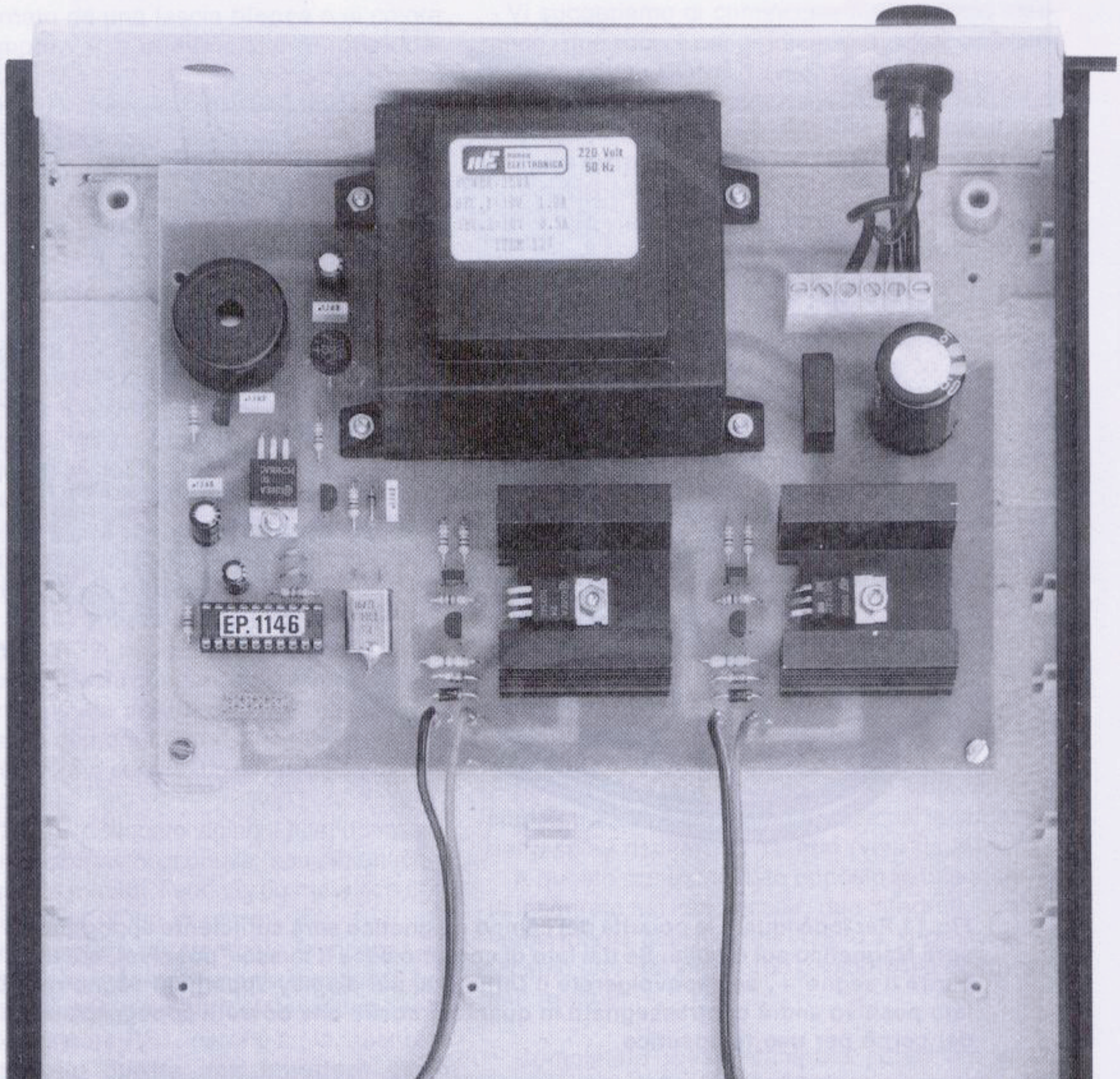


Fig.13 Sul pannello posteriore del mobile fisserete il fusibile e su quello anteriore le due prese femmina di uscita. Il circuito stampato LX.1146 andrà fissato sulla base del mobile utilizzando le viti autofilettanti che troverete nel kit.

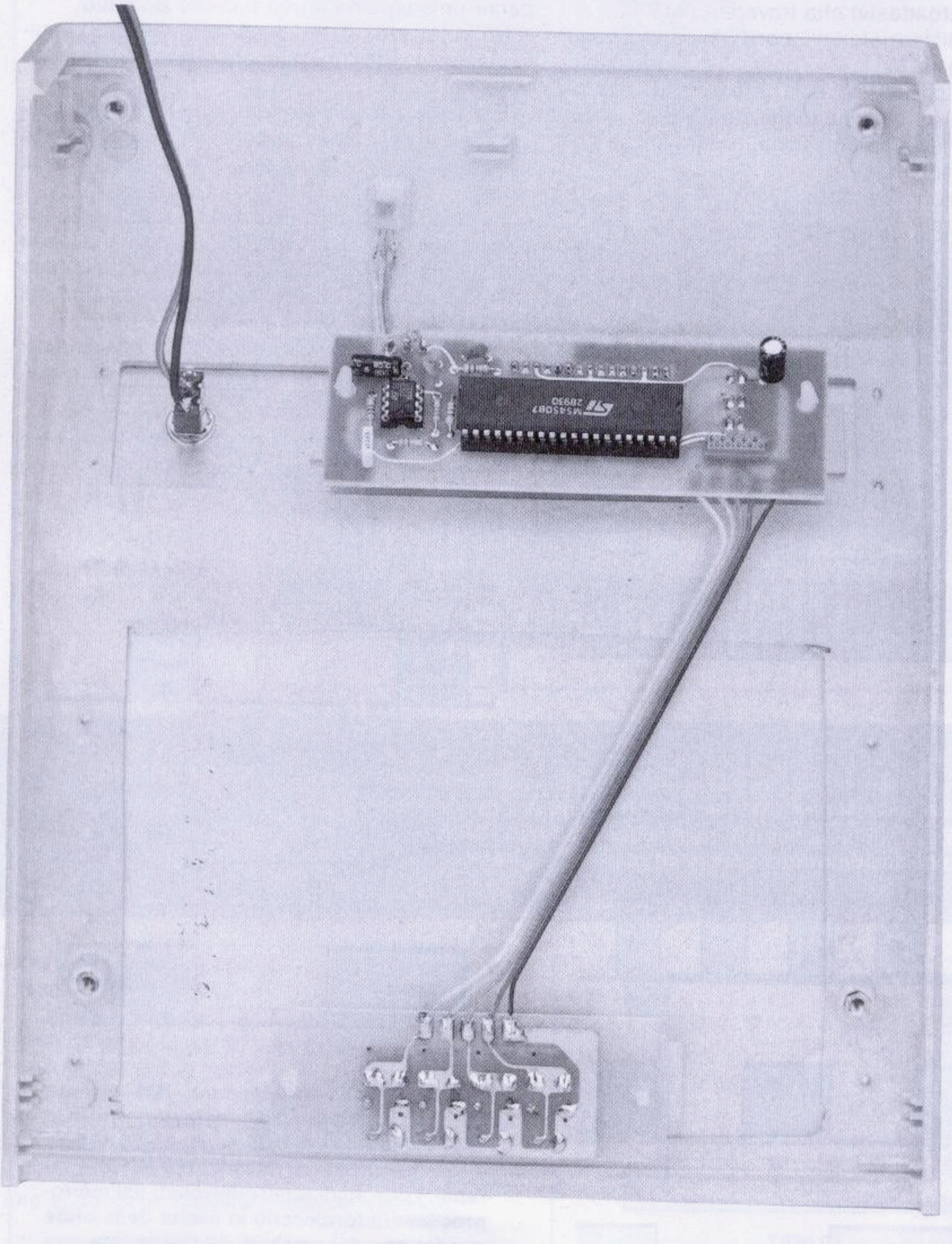


Fig.14 Sul coperchio del mobile inserirete, nel pannello piccolo del leggio, l'interruttore di rete e lo stampato del display utilizzando due distanziatori plastici autoadesivi, e nel pannello frontale grande il circuito stampato dei Pulsanti.

Nelle finestre presenti sul coperchio fisserete le due mascherine serigrafate e sopra queste fisserete lo stampato **LX.1146/B** dei display e lo stampato **LX.1146/C** dei pulsanti (vedi fig.14).

Per fissare questi stampati userete i distanziatori plastici **autoadesivi** che troverete nel kit.

Inserite i distanziatori più **corti** (10 mm tra base ed appoggio) nei fori laterali presenti nello stampato dei **pulsanti**, poi togliete dalla base la carta che protegge l'adesivo, quindi appoggiate il circuito sulla mascherina facendo pressione, per far sì che l'adesivo si fissi al metallo.

I distanziatori più **lunghi** (15 mm tra base ed appoggio) dovranno invece essere utilizzati per lo stampato dei **display**.

Una volta inseriti i distanziatori nei due fori, dovrete appoggiarli sulla mascherina cercando di centrare il corpo dei display nella finestra.

Sulla parte superiore del mobile (vedi figg.21-22) dovrete fissare il piccolo **autoadesivo** a forma di clips, e al suo interno inserirete il **sensore di Hall** rivolgendo il lato del corpo in cui è riportata la **sigla** verso la plastica del mobile.

Se inserirete il corpo del sensore con il lato **non** siglato **UGN.3503U** verso il mobile, sul display apparirà un segno **negativo** anzichè **positivo**.

Nel collegare i tre terminali del sensore al circuito stampato (vedi fig.9) cercate di non invertire i tre fili **+V - U - M**.

Per evitare che il sensore possa sfilarsi in caso di urti, potrete applicare ai due lati della clips un pò di nastro adesivo o una goccia di colla.

Sul lato destro della mascherina del display fisserete l'interruttore **S1** per l'alimentazione e sulla parte frontale del mobile applicherete le due prese DIN **femmina** necessarie per inserire le spine dei **diffusori magnetici**.

Effettuati tutti i collegamenti, potrete innestare nei due connettori femmina **CONN.1** i connettori ma-

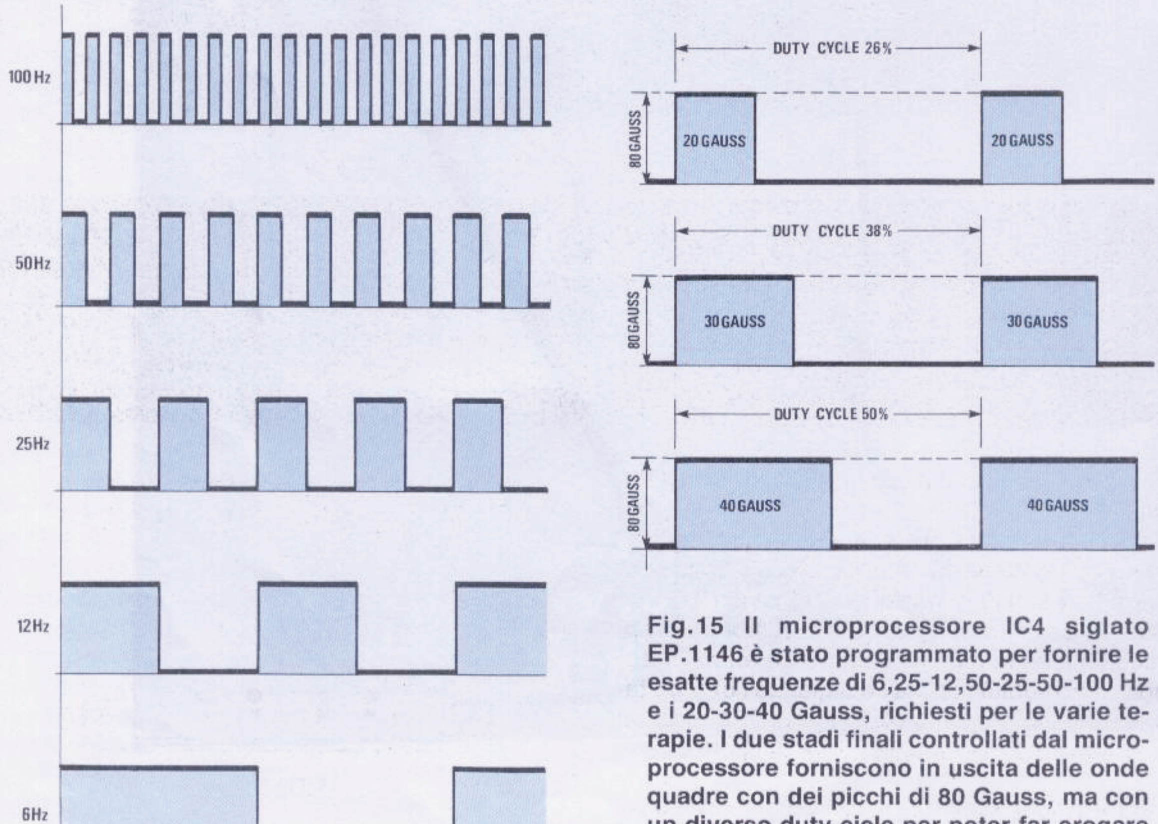


Fig.15 Il microprocessore IC4 siglato EP.1146 è stato programmato per fornire le esatte frequenze di 6,25-12,50-25-50-100 Hz e i 20-30-40 Gauss, richiesti per le varie terapie. I due stadi finali controllati dal microprocessore forniscono in uscita delle onde quadre con dei picchi di 80 Gauss, ma con un diverso duty-cicle per poter far erogare ai due diffusori l'esatta potenza efficace.

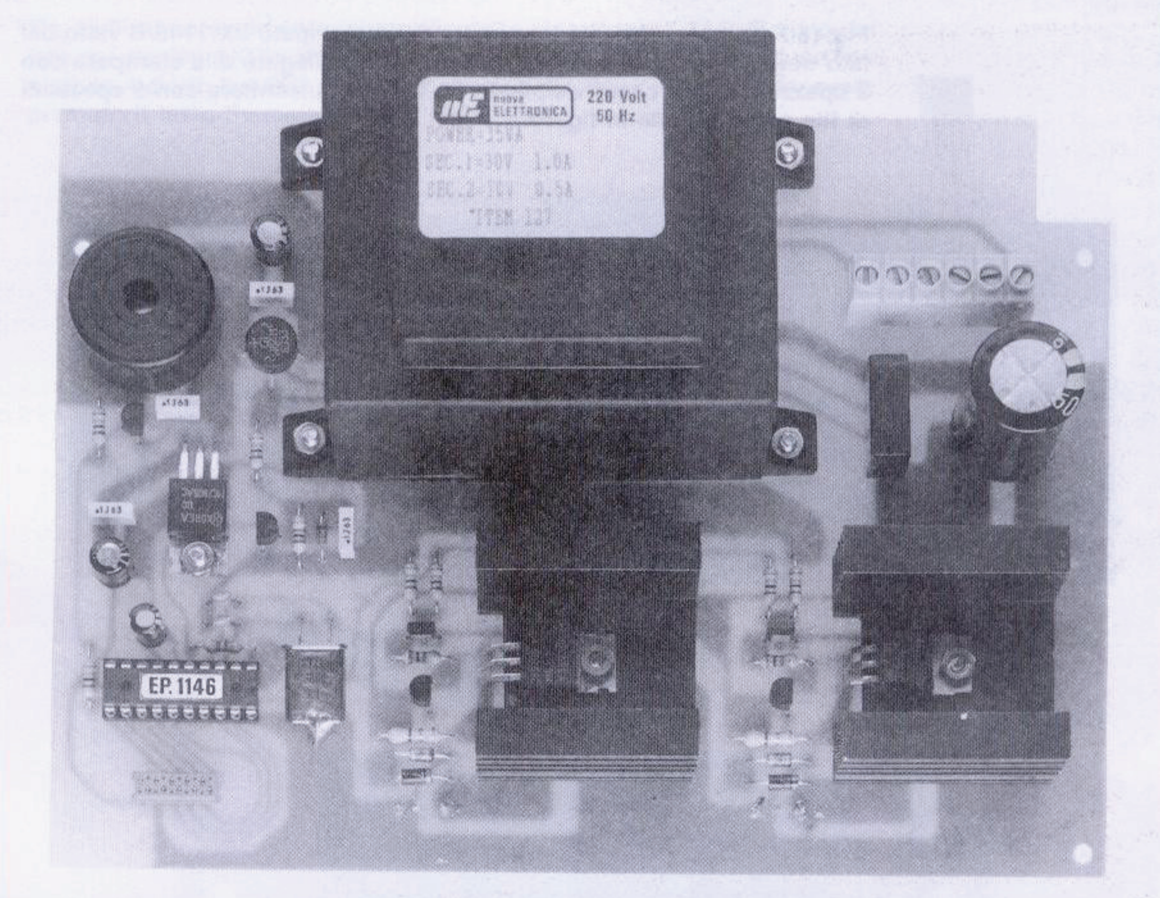


Fig.16 Foto dello stampato LX.1146 così come si presenterà a montaggio ultimato. Vogliamo sottolineare che questa Magnetoterapia di tipo professionale, usata da Medici - Allenatori sportivi - Fisioterapisti - Dermatologi - in reparti ospedalieri di traumatologia, potrà essere tranquillamente usata da tutti i lettori perchè non ha alcuna controindicazione.

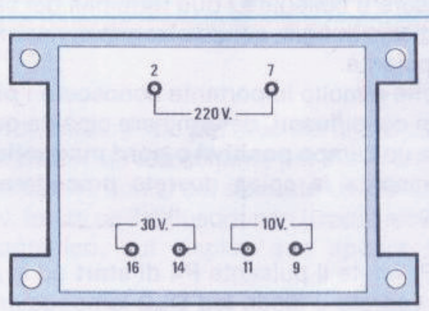
schi presenti nella piattina, che vi forniremo già cablata.

Come noterete, sui due connettori maschi è presente un **piccolo perno** plastico che vi impedirà di collegarli in senso opposto al richiesto.

Completato il montaggio, potrete alimentare l'apparecchio e se non avete commesso errori, si accenderanno subito i display e pigiando i quattro tasti presenti sul pannello otterrete tutte le funzioni che vi abbiamo precedentemente descritto.

I DIFFUSORI MAGNETICI

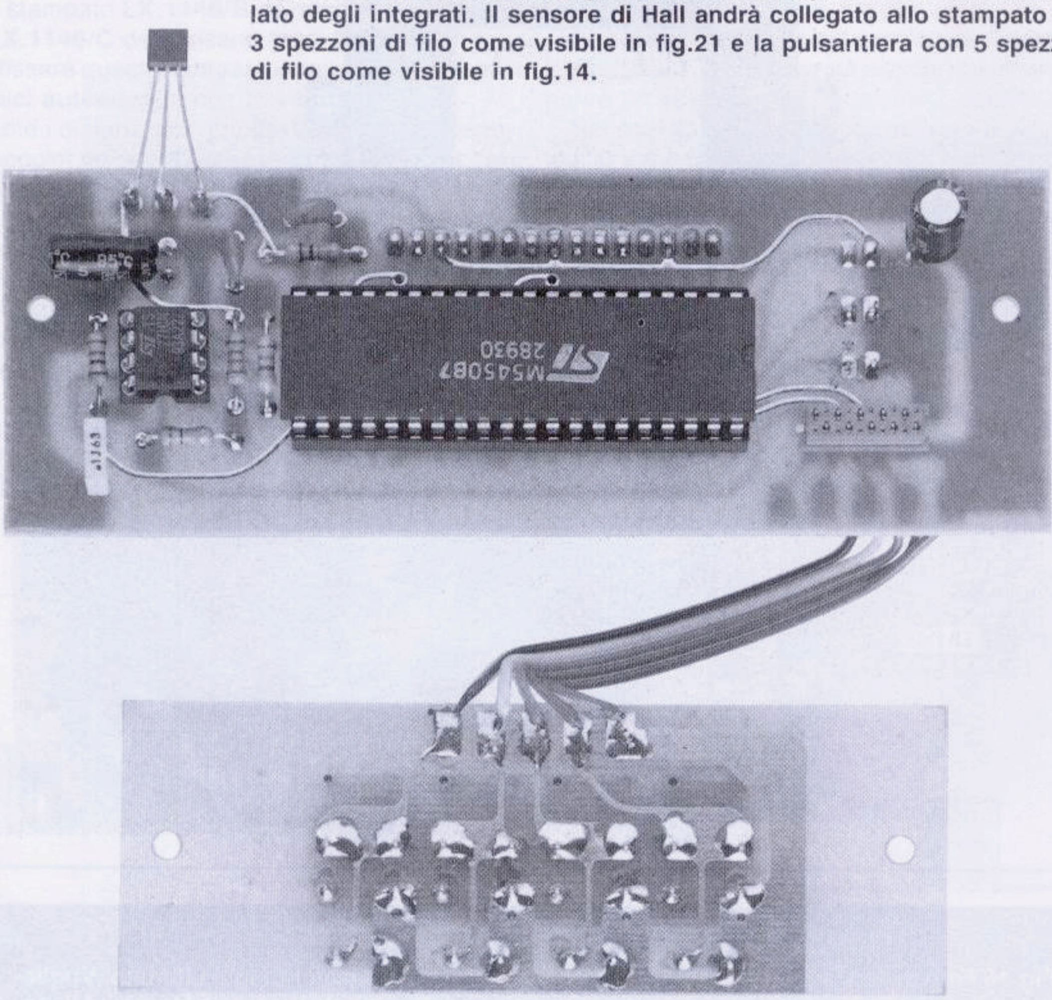
I diffusori magnetici che vi forniremo sono racchiusi dentro un elegante contenitore plastico provvisto di un cavo bipolare, sulla cui estremità dovre-



T030.03

Fig.17 Connessioni viste da sotto del trasformatore di alimentazione siglato T030.03 utilizzato in questa magnetoterapia.

Fig.18 Foto notevolmente ingrandita dello stampato LX.1146/B visto dal lato degli integrati. Il sensore di Hall andrà collegato allo stampato con 3 spezzoni di filo come visibile in fig.21 e la pulsantiera con 5 spezzoni di filo come visibile in fig.14.



te fissare la spina **DIN** maschio che troverete nel kit.

Per eseguire questa operazione dovrete prendere il diffusore e collegare i due terminali del cavo come indicato in fig.6, senza bisogno di rispettare alcuna polarità.

Poichè è molto importante conoscere i **poli magnetici** dei diffusori, determinare cioè da quale lato si ha un campo **positivo** o **nord magnetico**, una volta inserita la spina dovrete procedere come segue:

1° Premete il pulsante **P4** di **start** ed in questo modo vedrete il diodo led **DL2** lampeggiare.

2° Appoggiate il **diffusore** sulla parte superiore del mobile (vedi fig.11) e verificate quale **segno** appare sul display di sinistra.

3° Se appare il segno +, dovrete contrassegnare il lato del diffusore appoggiato sul mobile con un piccolo punto di **vernice rossa** oppure attaccando un **bollino** autoadesivo di colore rosso che potrete trovare in una qualsiasi cartoleria.

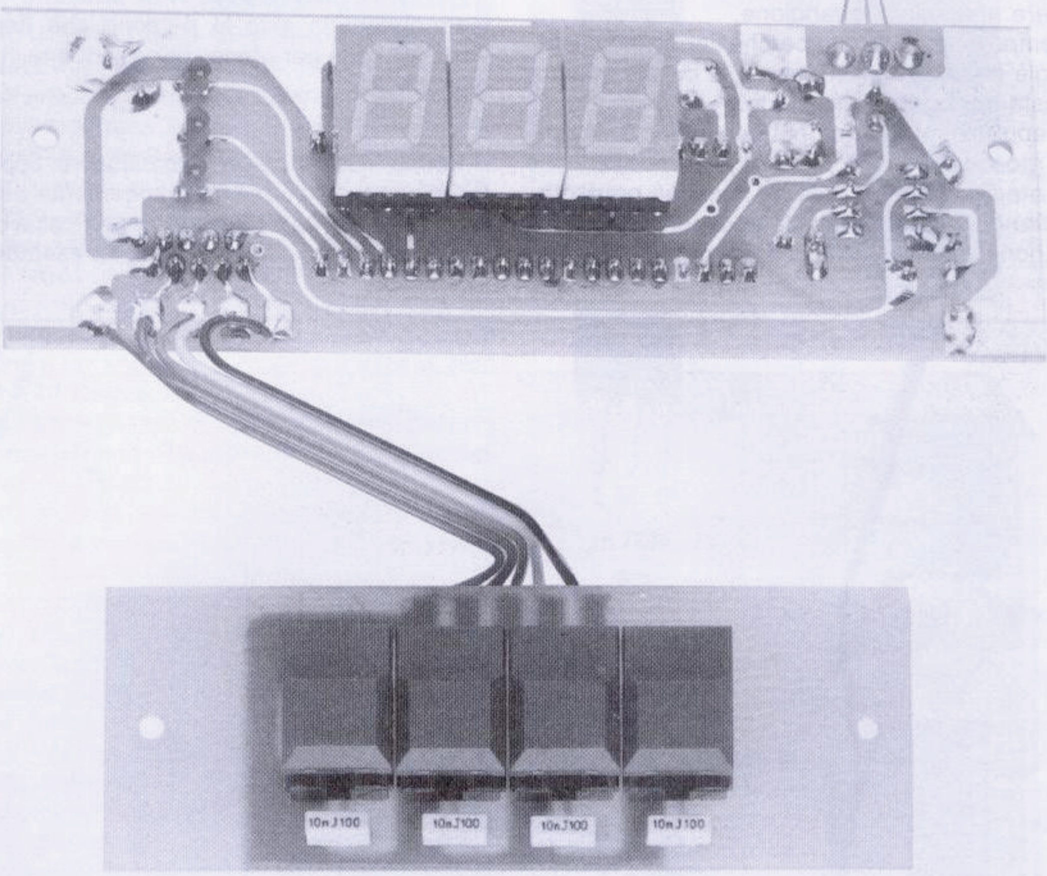
4° Se appare il segno **-** dovrete capovolgere il diffusore magnetico ed in questo modo vedrete tale segno trasformarsi in un +.

5° Avere il diffusore con il lato **positivo** già contrassegnato vi eviterà di controllare ogni volta qual è il lato che deve essere appoggiato al corpo.

6° Dopo aver appoggiato il lato **positivo** del diffusore sul mobile in modo da far apparire sul display il segno +, provate a sfilare la spina DIN e ad inserirla sull'altra uscita; in questo modo dovrebbe nuovamente apparire il segno +.

Se per ipotesi dovesse apparire il segno **negati-**

Fig.19 Foto notevolmente ingrandita dello stampato LX.1146/B visto dal lato dei display. NOTA IMPORTANTE = La magnetoterapia è in funzione quando il diodo led DL2 del time LAMPEGGIA. Se non lampeggia, avete premuto il tasto Pausa anzichè il tasto Start.



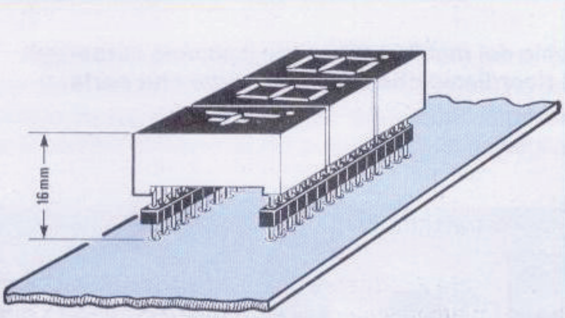


Fig.20 I terminali dei display risulteranno perfettamente innestati nei due connettori, quando la distanza tra il circuito stampato e la parte superiore dei display risulterà di 16 mm. Il "punto" decimale che appare sul display va rivolto verso il basso (vedi fig.19).

vo, dovrete invertire i fili sulla **presa femmina** collegata sul pannello del mobile.

In pratica inserendo il diffusore sull'una o sull'altra presa d'uscita dovrete sempre ottenere la stessa polarità.

7° Individuato il lato **positivo** del diffusore, il sensore di **Hall** vi servirà soltanto per verificare di tanto in tanto che non si sia staccato un filo sulla spina DIN. Infatti se il diffusore non **irradia** alcun campo magnetico, sul display non appare nessun segno.

8° Coloro che volessero visualizzare la forma d'onda utilizzata per eccitare la **bobina**, non dovranno collegare l'oscilloscopio ai suoi capi, ma prelevare il segnale tra il Collettore di **TR4** o **TR5** e la **massa**.

COME SI USA

Sul pannello frontale del mobile troverete, riportato di fianco ad ogni tipo di malattia che potrete curare con la magnetoterapia, la **Frequenza** che dovrete scegliere ed anche i **Gauss** più indicati per ottenere una veloce guarigione.

Il tempo non è riportato perchè l'abbiamo prefissato già noi a **30 minuti**, che è la durata minima richiesta per ogni applicazione.

Le applicazioni vanno ripetute almeno **3 - 4 volte al giorno**.

La **magnetoterapia** non ha nessuna **controindicazione**, quindi chi, ad esempio per motivi di lavoro, non ha la possibilità di ripeterla due o tre volte al giorno, potrà la sera mettersi in poltrona davanti alla TV e mentre guarda un bel film o una partita di calcio potrà prolungare la **terapia** per **90 - 120 - 150 minuti**.

NOTA IMPORTANTE: **Non possono** usare la magnetoterapia solo le persone che hanno dei **Pace-Maker** e per precauzione le donne in stato di **gravidanza**.

Potrete adoperare **un solo** diffusore, oppure **due** se volete curare contemporaneamente due diverse parti del corpo o **aumentare** l'efficacia della cura in una parte del corpo come, ad esempio, brac-

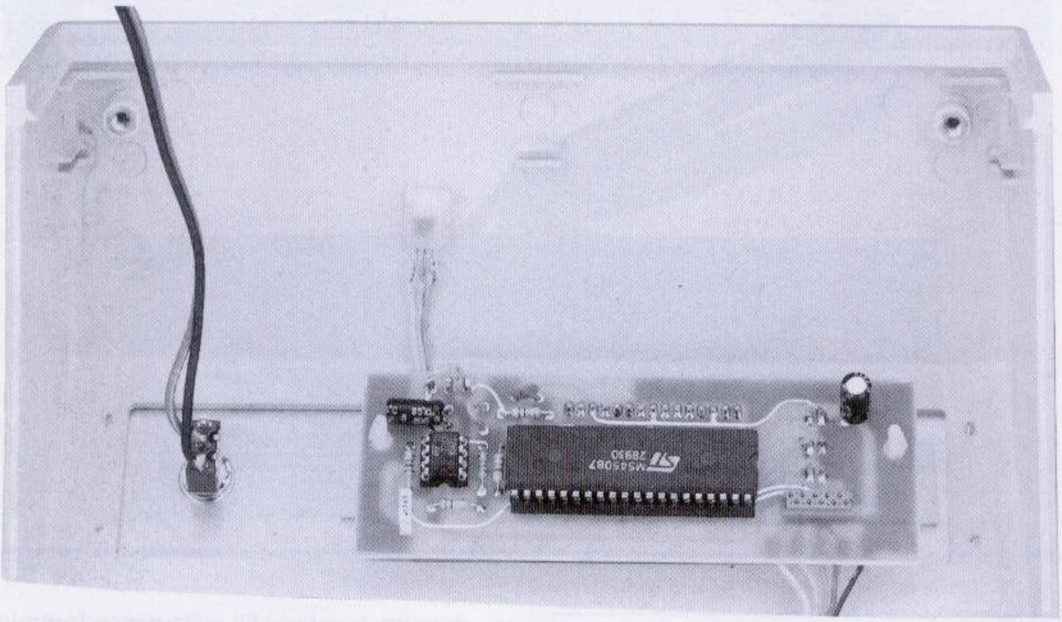


Fig.21 Il sensore di Hall andrà fissato sul coperchio del mobile utilizzando il piccolo autoadesivo plastico a forma di clips (vedi fig.22). Vi ricordiamo che il lato del corpo che porta la sigla UGN.3503/U va rivolto verso il mobile.

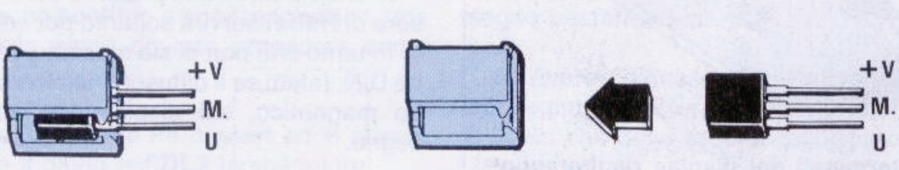


Fig.22 Tolta la carta di protezione dalla superficie autoadesiva della clips, dovrete premere quest'ultima sul coperchio del mobile, dopodichè potrete innestare al suo interno il sensore di Hall e saldare sui tre terminali i fili di collegamento.

cia, gambe, mani e piedi disponendoli come indicato in figg.27-31-34-36-38-49-56.

Come abbiamo evidenziato nel disegno di fig.5, usando due **diffusori** collocati uno di fronte all'altro, dovrete rivolgere verso una parte del corpo il lato **positivo** e dalla parte opposta il lato **negativo**.

Usando due diffusori la durata della terapia cambia, e più tempo li terrete sulla parte da curare, più veloci saranno i risultati.

Medici specialisti in questo campo, ci hanno precisato che la terapia si può prolungare anche per **6 ore consecutive**, anzi questo tempo è consigliato per rigenerare velocemente le **fratture ossee**.

Se usate un solo diffusore potrete indifferentemente inserirlo in una delle due prese d'uscita.

Come già accennato, per scegliere la potenza in **Gauss** dovrete pigiare il pulsante **P1** ed una volta acceso il diodo led **DL1** dovrete nuovamente premerlo fino a far apparire la potenza richiesta, cioè **20 - 30 - 40 Gauss**.

Eseguita questa operazione dovrete scegliere la **Frequenza** pigiando il pulsante **P2** e così si accenderà il diodo **led DL3**.

A questo punto dovrete pigiare ancora **P2** fino a far apparire la frequenza richiesta che potrà risultare di **6 - 12 - 25 - 50 - 100 Hz**.

Pigiando il tasto **Start** apparirà sui display il numero **30**, che indica i **minuti minimi** di durata della terapia. Automaticamente inizierà a lampeggiare il diodo led **DL2** e inizierà il conteggio alla rovescia dei minuti.

Come noterete, trascorso **1 minuto** sui display apparirà il numero **29**, dopo un altro **minuto** apparirà il numero **28** e trascorsi 30 minuti sui display apparirà **00** e nello stesso istante la **cicalina** vi avvertirà con una **nota acustica** che la mezz'ora è terminata.

Se volete proseguire la terapia, dovrete semplicemente ripigiare il tasto **Start**.

Il diffusore potrà essere appoggiato alla parte da curare tenendolo fermo con la mano, ma poichè sarebbe molto scomodo se non addirittura impossibile portare la mano dietro la schiena, noi consiglia-

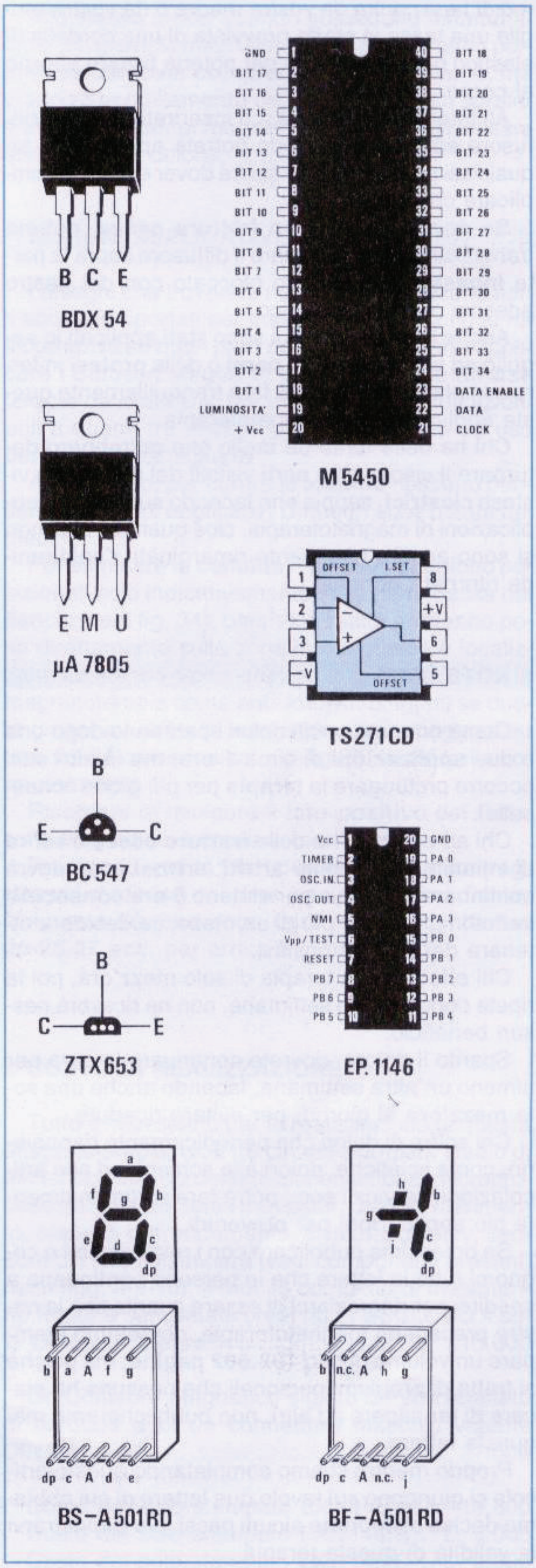


Fig.23 Connessioni degli integrati visti da sopra e dei transistor e dei due display visti invece da sotto, cioè dal lato in cui i terminali fuoriescono dal loro corpo. I display vanno inseriti nello zoccolo rivolgendo il "punto" decimale verso il basso.

mo di farvi cucire da vostra madre o da vostra moglie una tasca in stoffa provvista di una cordella di elastico o di una cintura per poterla fissare attorno al corpo.

All'interno di questa tasca inserirete il nostro diffusore ed in questo modo potrete appoggiarlo su qualsiasi parte del corpo senza dover eseguire complicate contorsioni.

Se dovete curare una **frattura ossea**, potrete tranquillamente appoggiare il diffusore sopra la parte **ingessata**, tenendolo bloccato con del nastro adesivo o con un elastico.

Anche le persone a cui sono stati applicati in seguito ad una frattura dei **perni** o delle **protesi** in ferro o in plastica, potranno fare tranquillamente queste applicazioni di magnetoterapia.

Chi ha delle ferite da taglio che potrebbero deturpare il viso o altre parti visibili del corpo con vistose **cicatrici**, sappia che facendo subito delle applicazioni di magnetoterapia, cioè quando i tagli non si sono ancora totalmente rimarginati, l'epidermide ritornerà normale.

NOTE UTILI

Come noterete, molti dolori spariranno dopo una o due **applicazioni** di circa **1 ora**, ma in altri casi occorre prolungare la **terapia** per più giorni consecutivi.

Chi ad esempio ha delle **fratture ossee** o soffre di infiammazioni come **artriti**, **artrosi** ecc., dovrà continuare la terapia per almeno **6 ore consecutive** tutti i giorni per più di un mese, se desidera ottenere dei risultati positivi.

Chi effettua una terapia di solo mezz'ora, poi la ripete dopo diverse settimane, non ne ricaverà nessun beneficio.

Sparito il dolore, dovrete continuare la cura per almeno un'altra settimana, facendo anche una sola **mezz'ora** al giorno, per evitare ricadute.

Chi soffre di dolori che periodicamente riappaiono, come sciatiche, dolori alla schiena ed alle articolazioni, cervicali ecc., potrà fare settimanalmente più applicazioni per prevenirli.

Se potessimo pubblicare con i relativi nomi e cognomi tutte le lettere che le persone continuano a spedirci per ringraziarci di essere guarite con le nostre precedenti magnetoterapie, dovremmo stampare un volume di ben **132.562 pagine**, ma poichè si tratta di problemi personali che nessuno ha piacere di far sapere ad altri, non pubblicheremo mai queste lettere.

Proprio mentre stiamo completando questo articolo ci giungono sul tavolo due lettere di cui abbiamo deciso di riportare alcuni passi, per dimostrarvi la validità di questa terapia.

"Spett.le Redazione,

*Devo rivolgere un particolare ringraziamento ai Vs. tecnici per la realizzazione della **magnetoterapia potenziata** che mi ha permesso di **guarire** completamente da un disturbo piuttosto serio, che comportava la perdita improvvisa di equilibrio con conseguente difficoltà nei movimenti tanto è vero che venni ricoverato in osservazione senza alcun esito positivo.*

*Rispedito a casa pensai di provare la vostra **magnetoterapia** applicando le piastre sulla parte posteriore del collo. Dopo circa 15 giorni di applicazioni mi sentii decisamente meglio e da allora (sono passati **3** anni) non ho più avuto **nessunissimo** disturbo.*

Grazie anche da parte del mio Medico curante, che è rimasto stupito del risultato e della efficacia del trattamento, ottenuta con un apparecchio elettromedicale da me costruito. Faccio presente che ho 80 anni."

"Spett.le Redazione,

*In questa busta troverete un **assegno** che vorrei fosse devoluto ai tecnici che hanno realizzato il progetto della **magnetoterapia** e tramite corriere vi giungeranno anche cassette di arance e mandarini per la Direzione e la Redazione della rivista Nuova Elettronica.*

Tutto questo è ben poca cosa, rispetto a ciò che voi indirettamente mi avete dato.

Da anni mia moglie non si reggeva sulle gambe e constatando che tutte le cure a cui si era sottoposta non miglioravano la sua situazione, si era ormai rassegnata a questa sua infermità.

*Preso dalla disperazione ho voluto provare la vostra **magnetoterapia** perchè non avendo nessuna controindicazione e non essendo un farmaco, sapevo che non intossicando l'organismo, male non poteva fare.*

Dopo due settimane di intensa terapia mia moglie disse che gli sembrava di notare un miglioramento, e dopo 30 giorni cominciò a reggersi in piedi; ora cammina normalmente, senza più problemi.

Io e mia moglie non abbiamo parole per ringraziarvi e vi siamo molto riconoscenti."

NOTA: Proprio oggi Le abbiamo scritto una lettera e non si offenda se Le rispediamo il suo assegno, perchè nessun extra ci è dovuto per il nostro lavoro. Il **premio** l'abbiamo ricevuto leggendo che sua moglie è guarita. Ci terremo invece le cassette di arance e mandarini, perchè i prodotti **siciliani** sono **ottimi**, come lo sono anche tutti gli abitanti della vostra bella isola.

INFORMAZIONI CONCLUSIVE

La magnetoterapia è una tecnica terapeutica che attiva magneticamente il metabolismo delle cellule: con il solo uso dei campi magnetici favorisce il rinnovamento ed il mantenimento delle cellule, unità base di tutti i nostri tessuti, ed elimina tutte le **tossine**, fonte di ogni disturbo.

All'incirca dopo i trent'anni inizia per il corpo umano un lento invecchiamento, ed è per questo motivo che le cellule hanno bisogno di essere rinnovate con una continua stimolazione ed ossigenazione.

A riprova di ciò, tutti i medici sono concordi nel consigliare l'attività fisica alle persone di tutte le età, ed in modo particolare a coloro che hanno superato i **30-35 anni**, anche se godono di ottima salute, perchè solo così si mantiene il fisico sempre giovane e scattante.

Se non si ossigenano i tessuti muscolari - ossei - epidermici, questi si indeboliscono e diventano più facilmente preda delle malattie.

Questo indebolimento o atrofia si manifesta in maniera evidente negli anziani, nelle persone che conducono una vita sedentaria ed in coloro che vivono in ambienti pieni di smog, perchè le **cellule** non ricevono la quantità di ossigeno richiesta.

Chi ha portato il "gesso" per parecchi giorni, ad esempio in seguito ad una frattura alla gamba, appena lo toglierà, noterà che rispetto all'altro arto questo appare più piccolo e più debole, perchè la forzata inattività ha provocato un indebolimento sia della muscolatura che della ossatura.

È per questo motivo che i medici consigliano a questi pazienti di sottoporsi alla riabilitazione così da aiutare i tessuti muscolari ed ossei a ritornare forti come lo erano inizialmente.

A parte il caso di fratture, tutte le cellule che formano il corpo umano subiscono un processo di indebolimento per il naturale invecchiamento o per inattività fisica.

La magnetoterapia, favorendo una ginnastica passiva, migliora la circolazione sanguigna, ossigena le cellule "stanche", rigenera i tessuti muscolari, ossei ed epidermici, elimina gli stati infiammatori e tutte le tossine, ripulendo così il nostro organismo da tutto quello che potrebbe fargli male.

Se qualche volta avete compiuto sforzi a cui non eravate più abituati, ad esempio sollevare dei pesi oppure fare delle lunghe passeggiate a piedi o in bicicletta, il giorno dopo avrete sentito dei forti dolori muscolari, dolori che sono provocati dall'acido lattico prodotto dal nostro corpo dopo una contrazione o uno sforzo.

Quando superando il dolore si riesce a muovere il muscolo, si riossigena il tessuto eliminando al tempo stesso l'acido, causa del dolore.

Allo stesso modo quando sussistono infiammazioni più gravi, la magnetoterapia viene in aiuto perchè, **senza** dover **compiere** alcun movimento, ma stando tranquillamente seduti in poltrona o sdraiati sul letto, i campi magnetici rimuovono le tossine eliminando il dolore.

DISEGNI ESPLICATIVI

I disegni che troverete nelle pagine seguenti non li abbiamo riportati per insegnare ai Medici o ai Fisioterapisti su quali parti del corpo dovranno applicare i Diffusori Magnetici a seconda delle diverse terapie da praticare, ma per dare delle indicazioni utili a quanti fra i nostri lettori ne faranno un uso personale o famigliare.

Ad esempio, per curare le **astenie** nessuno penserebbe mai di applicare i Diffusori sulla pianta dei piedi.

Per eliminare la **cellulite**, i diffusori appaiono posizionati solo indicativamente sulla parte bassa dei fianchi (vedi fig. 34), perchè in realtà andranno posti direttamente sulla zona in cui questa è localizzata. Lo stesso dicasi quando si desidera usare la magnetoterapia come **antidolorifico**, infatti se duole un'anca i diffusori non andranno appoggiati su una spalla come indicato in fig.25, bensì sulla zona dolorante.

Ricordate di rivolgere il **lato positivo** del Diffusore Magnetico sempre verso il corpo.

Premendo il tasto Start dovrete vedere **lampeggiare** il diodo led del **time** ed apparire sui display il numero **30**, che dopo ogni minuto scenderà a **29-28-27 ecc**, per arrivare al numero **0**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione di questa Magnetoterapia, cioè tre circuiti stampati, stadio di alimentazione, cordone di alimentazione, microprocessore, quarzo, tutti i transistor, diodi di riferimento, alette di raffreddamento, cicalina, display, sensore di Hall, pulsantiera (vedi componenti presenti nelle figg. 8-9-10), il mobile completo di mascherine forate e serigrafate (vedi fig.2) ESCLUSO il solo Diffusore Magnetico .... L. 210.000

Un Diffusore Magnetico siglato MP90 completo di cordone e di un connettore maschio volante DIN3M .... L. 27.500

Costo del solo stampato LX.1146 ... L. 15.800
Costo del solo stampato LX.1146/B .. L. 6.000
Costo del solo stampato LX.1146/C .. L. 2.300

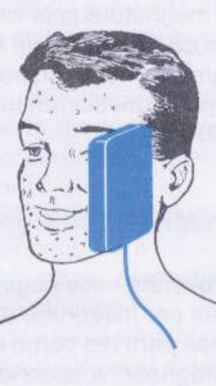


Fig.24 ACNE Alterazione funzionale delle ghiandole sebacee con formazione di pustole, infiammazioni purulente e lesioni. Trattamento: 50-100 Hertz 20-30 Gauss.

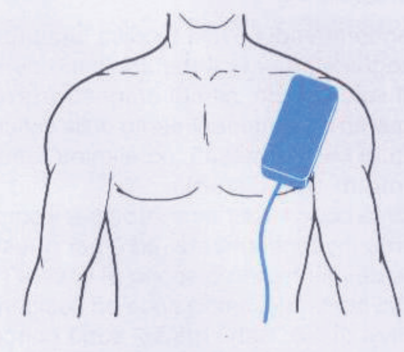


Fig.25 ANTIDOLORIFICO Usato per eliminare o attenuare il dolore, il diffusore può essere appoggiato su ogni parte del corpo. Trattamento: 50-100 Hertz 20-30 Gauss.

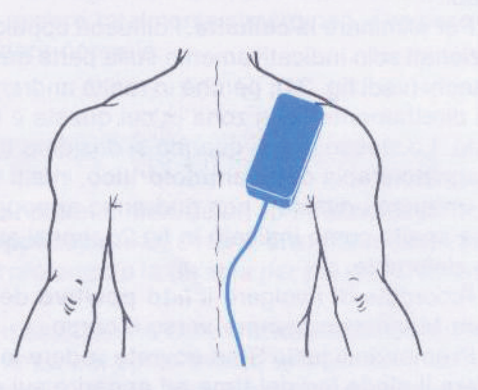


Fig.26 ARTRITE Per alleviare il dolore causato dalle infiammazioni alle articolazioni, potete utilizzare anche due diffusori. Trattamento: 25-50 Hertz 30-40 Gauss.

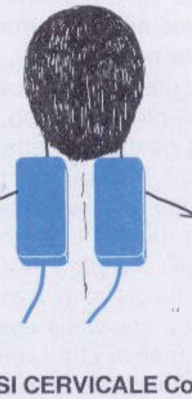


Fig.27 ARTROSI CERVICALE Colpisce le vertebre, i muscoli ed i nervi del collo, provocando spesso perdita d'orientamento. Trattamento: 25-50 Hertz 30-40 Gauss.

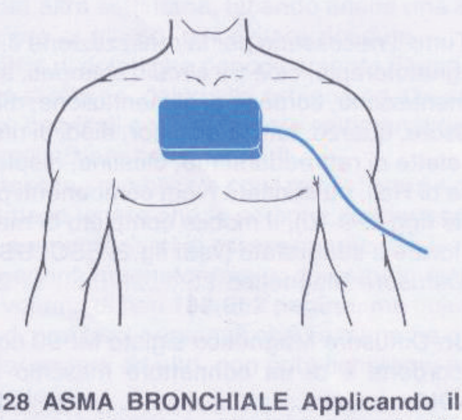


Fig.28 ASMA BRONCHIALE Applicando il diffusore sul torace, potrete alleviare le difficoltà respiratorie bronco-polmonari. Trattamento: 50-100 Hertz 30-40 Gauss.



Fig.29 ASTENIA La sensazione di esaurimento fisico generale può essere eliminata ponendo i diffusori sotto le piante dei piedi. Trattamento: 50-100 Hertz 30-40 Gauss.

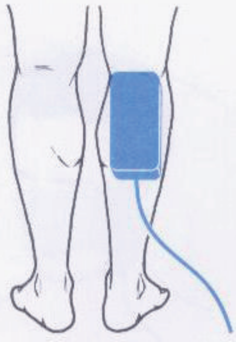


Fig.30 ATROFIA MUSCOLARE È caratterizzata dall'indebolimento delle masse muscolari con la conseguente perdita di peso e volume.
Trattamento: 50-100 Hertz 30-40 Gauss.

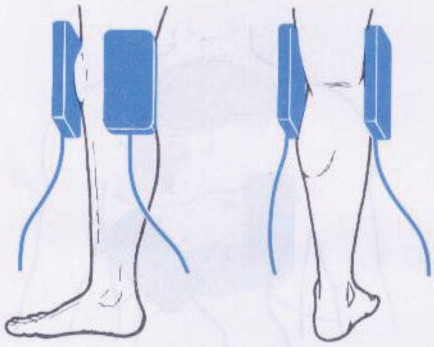


Fig.31 BORSITE Per curare le infiammazioni alle ginocchia, vi suggeriamo di utilizzare i due diffusori affiancati o in opposizione.
Trattamento: 50-100 Hertz 30-40 Gauss.

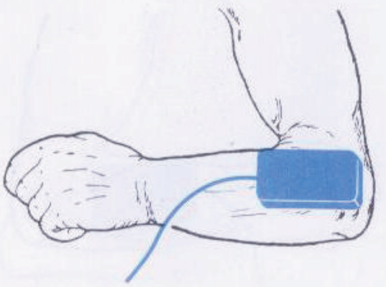


Fig.32 BRACHIALGIA È una nevralgia del muscolo del braccio che può essere curata appoggiando il diffusore sul gomito.
Trattamento: 50-100 Hertz 30-40 Gauss.



Fig.33 CEFALEA Per eliminare i dolori persistenti e violenti a danno della testa, appoggiate il diffusore sulla fronte.
Trattamento: 50-100 Hertz 30-40 Gauss.

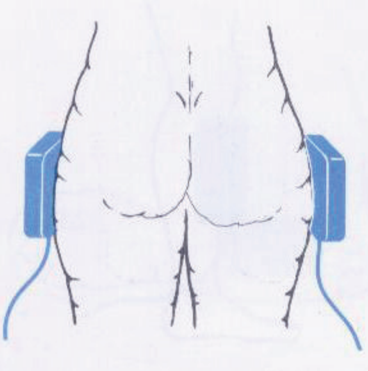


Fig.34 CELLULITE Con due diffusori posti in opposizione di polarità, potrete eliminare le pieghe adipose su fianchi e gambe.
Trattamento: 12-25 Hertz 30-40 Gauss.

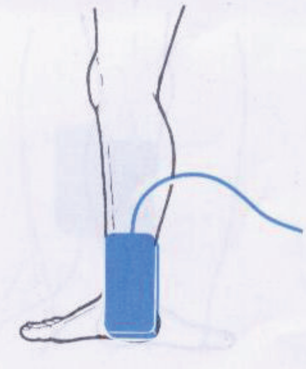


Fig.35 DISTORSIONI Spostamento brusco di una articolazione (polso, caviglia) con stiramento dei muscoli e dei tendini.
Trattamento: 50-100 Hertz 30-40 Gauss.

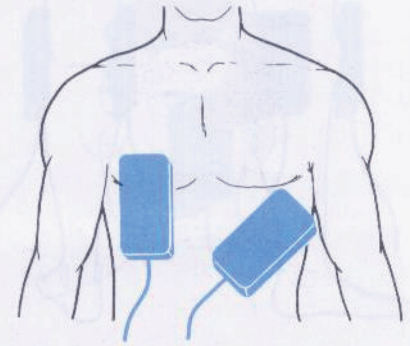


Fig.36 DOLORI INTERCOSTALI Per accelerare la cura eliminando il dolore tra le costole, accostate i due diffusori sul torace. Trattamento: 25-50 Hertz 30-40 Gauss.



Fig.37 DOLORI MASCELLARI Per i dolori alla mascella causati dalla infiammazione dei nervi, ponete il diffusore sul viso. Trattamento: 50-100 Hertz 30-40 Gauss.

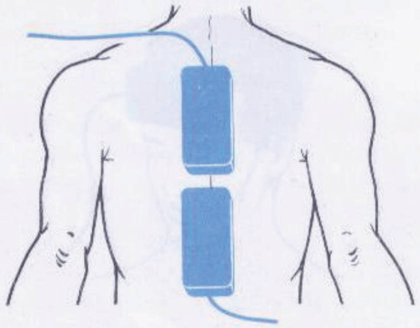


Fig.38 DOLORI VERTEBRALI Per potenziare la cura potete affiancare i due diffusori ponendo sempre il positivo verso il corpo. Trattamento: 50-100 Hertz 30-40 Gauss.

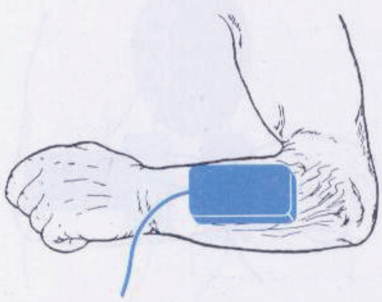


Fig.39 FISTOLE Le piaghe della pelle con secrezione di pus, possono essere guarite applicando il diffusore sulle stesse. Trattamento: 50-100 Hertz 20-30 Gauss.



Fig.40 FLEBITE Infiammazione delle vene che si manifesta con dolori e gonfiori causati da irregolare circolazione del sangue. Trattamento: 50-100 Hertz 20-30 Gauss.

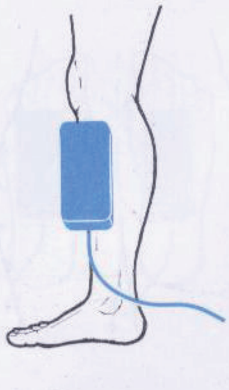


Fig.41 FRATTURE OSSEE I diffusori possono essere utilizzati anche sopra il gesso per rigenerare e rinsaldare l'osso rotto. Trattamento: 12-25 Hertz 20-30 Gauss.

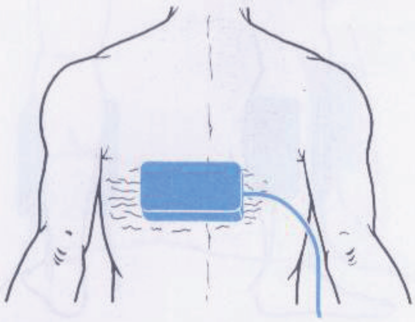


Fig.42 FUOCO di S. ANTONIO Infiammazione della cute lungo una stessa radice nervosa, che provoca un acuto e doloroso bruciore.
Trattamento: 50-100 Hertz 20-30 Gauss.



Fig.43 GENGIVITE L'infiammazione delle gengive può essere curata applicando anche un solo diffusore sulle labbra.
Trattamento: 50-100 Hertz 30-40 Gauss.

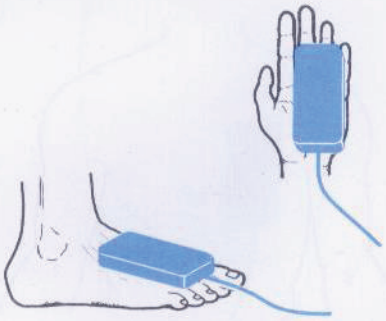


Fig.44 IPOTENSIONE Si tratta della diminuzione della pressione nei vasi sanguigni, che si manifesta con piedi e mani freddi.
Trattamento: 50-100 Hertz 20-30 Gauss.

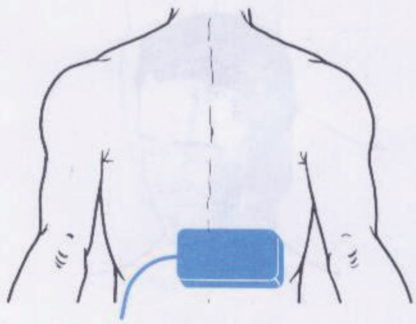


Fig.45 ISCHIALGIA Questo termine indica la sindrome dolorosa che interessa il tratto lombo-sacrale della colonna vertebrale.
Trattamento: 25-50 Hertz 30-40 Gauss.

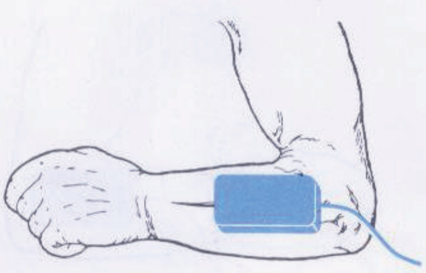


Fig.46 LACERAZIONI della PELLE La magnetoterapia è molto efficace nel rigenerare la cute dai tagli senza lasciare cicatrici.
Trattamento: 25-50 Hertz 20-30 Gauss.

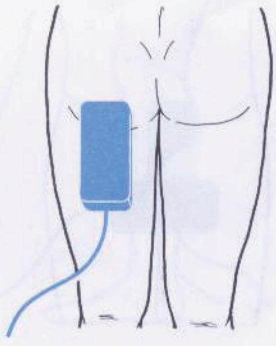


Fig.47 NEVRALGIE Dolore acuto dei nervi a danno in particolare del trigemino, dello sciatico, della testa e dei denti.
Trattamento: 50-100 Hertz 30-40 Gauss.

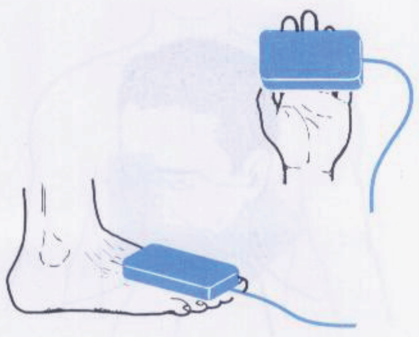


Fig.48 OSTEOARTROPATIA Le affezioni delle ossa che provocano deformazioni, si attenuano con il diffusore sulla zona dolorante.
Trattamento: 12-25 Hertz 30-40 Gauss.

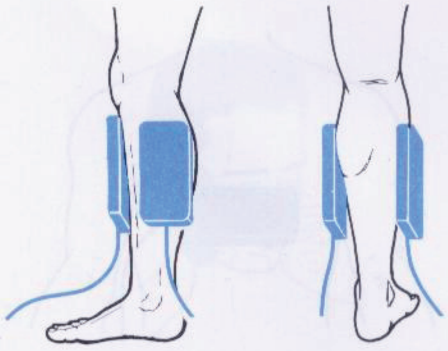


Fig.49 OSTEOPOROSI L'indebolimento delle ossa dovuto alla loro decalcificazione, può essere curato con due diffusori.
Trattamento: 12-25 Hertz 30-40 Gauss.



Fig.50 OTITE Per calmare le infiammazioni della cavità dell'orecchio, appoggiate il diffusore con il positivo sulla parte.
Trattamento: 50-100 Hertz 20-30 Gauss.

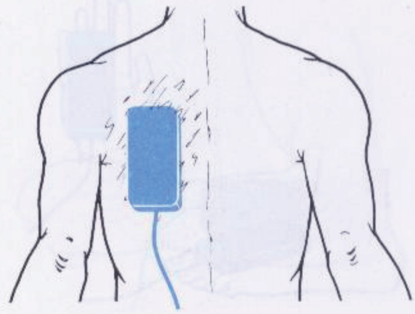


Fig.51 PIAGHE Le lesioni e le ustioni della pelle, anche profonde, vengono rimarginate senza lasciare cicatrici visibili.
Trattamento: 50-100 Hertz 20-30 Gauss.

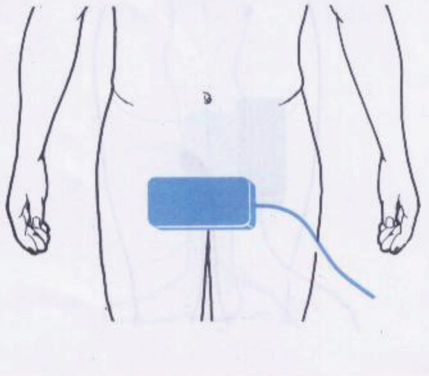


Fig.52 PROSTATITI Appoggiando il diffusore sulla parte bassa del ventre, potrete attenuare le infiammazioni della prostata.
Trattamento: 12-25 Hertz 20-30 Gauss.

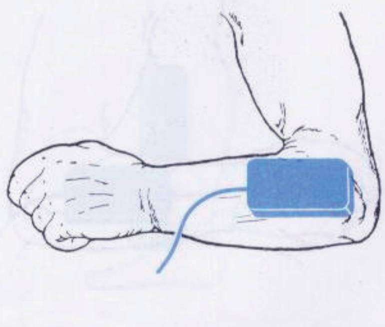


Fig.53 REUMATISMI Per i dolori a muscoli e articolazioni causati da umidità e freddo, potrete usare anche due diffusori affiancati.
Trattamento: 50-100 Hertz 30-40 Gauss.

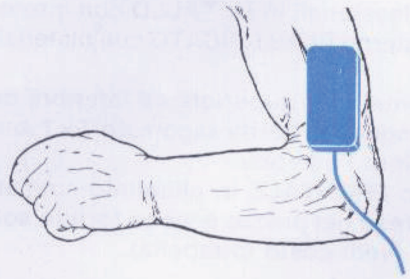


Fig.54 RIGENERAZIONE TESSUTI CUTANEI La magnetoterapia accelera la guarigione delle ferite cutanee con un'azione antibatterica. Trattamento: 50-100 Hertz 20-30 Gauss.

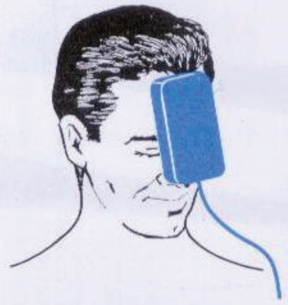


Fig.55 RINITE Contro le infiammazioni della mucosa nasale, dovute a raffreddori o ad allergie, appoggiate il diffusore sul naso. Trattamento: 12-25 Hertz 20-30 Gauss.

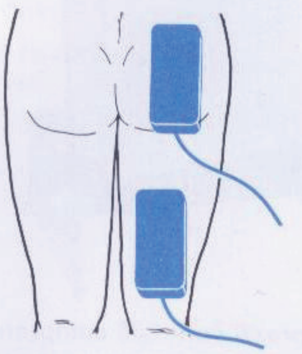


Fig.56 SCIATICA Per eliminare la nevralgia del nervo sciatico (dolore a natica, coscia e polpaccio), usate pure due diffusori. Trattamento: 50-100 Hertz 20-30 Gauss.

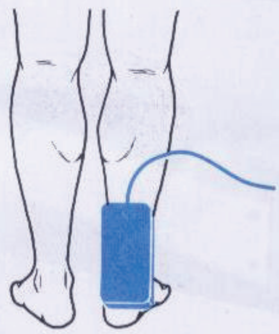


Fig.57 TENDINITE Il processo infiammatorio a carico dei tendini, famoso il Tallone d'Achille, può essere attenuato con un solo diffusore. Trattamento: 50-100 Hertz 30-40 Gauss.



Fig.58 TONSILLITE Contro le infiammazioni acute delle tonsille e del palato molle, ponete il diffusore sotto il collo. Trattamento: 12-25 Hertz 20-30 Gauss.

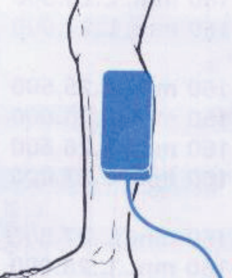


Fig.59 VENE VARICOSE Appoggiando il diffusore sulle vene è possibile eliminare l'intorpidimento dovuto alla dilatazione venosa. Trattamento: 25-100 Hertz 20-30 Gauss.



MOBILI per l'ELETTRONICA

Mobili professionali in METALLO con interno zincato ed esterno PLASTIFICATO con materiale antigraffio.

Frontalmente, i lati superiore ed inferiore dei mobili dispongono di bordo sagomato 7 × 7 mm. che ne migliora l'estetica.

Il pannello FRONTALE in alluminio satinato non è compreso nel prezzo e viene fornito solo su richiesta (vedi costo in tabella).



NOTA: I prezzi sono già comprensivi di IVA. Nel costo non sono comprese le spese postali di spedizione.

Modello	Alt.	Larg.	Prof.	MOBILE		FRONTALE
MM07.185	70	185	160 mm.	L.25.500	+	L.2.800
MM07.230	70	230	160 mm.	L.26.000	+	L.2.800
MM07.270	70	270	160 mm.	L.26.500	+	L.2.800
MM07.320	70	320	160 mm.	L.27.000	+	L.2.900
MM08.185	80	185	160 mm.	L.25.500	+	L.2.800
MM08.230	80	230	160 mm.	L.26.000	+	L.2.800
MM08.270	80	270	160 mm.	L.26.500	+	L.2.800
MM08.320	80	270	160 mm.	L.27.000	+	L.2.900
MM09.230	90	230	160 mm.	L.27.500	+	L.2.900
MM09.270	90	270	160 mm.	L.28.000	+	L.2.900
MM09.320	90	320	160 mm.	L.28.500	+	L.3.000

Modello	Alt.	Larg.	Prof.	MOBILE		FRONTALE
MM57.185	70	185	220 mm.	L.27.000	+	L.2.800
MM57.230	70	230	220 mm.	L.27.500	+	L.2.800
MM57.270	70	270	220 mm.	L.28.000	+	L.2.800
MM57.320	70	320	220 mm.	L.28.500	+	L.2.900
MM58.185	80	185	220 mm.	L.27.500	+	L.2.800
MM58.230	80	230	220 mm.	L.28.000	+	L.2.800
MM58.270	80	270	220 mm.	L.28.500	+	L.2.800
MM58.320	80	320	220 mm.	L.29.000	+	L.2.900
MM59.230	90	230	220 mm.	L.28.500	+	L.2.900
MM59.270	90	270	220 mm.	L.29.000	+	L.2.900
MM59.320	90	320	220 mm.	L.29.500	+	L.3.000
MM12.270	120	270	160 mm.	L.30.000	+	L.3.000

I mobili potranno essere richiesti alla:
HELTRON - Via dell'Industria, n.4 - 40026 IMOLA (BO)
Servizio continuo SEGR.TELEFONICA: 0542/641490 TELEFAX: 0542/641919

tutto quello che occorre sapere sui normali impianti d'antenne TV e su quelli via SATELLITE

Questo manuale di successo scritto per chi aspira al successo potrete riceverlo a sole L.25.000



In questo **MANUALE** il tecnico antennista troverà centinaia di informazioni e di esempi pratici che gli permetteranno di approfondire le sue conoscenze e di risolvere con facilità ogni problema.
Gli argomenti trattati sono moltissimi ed oltre ai capitoli dedicati alle normali installazioni di antenne ed impianti centralizzati ne troverete altri dedicati alla **TV** via **SATELLITE**.
Tutte le informazioni sono arricchite di bellissimi disegni, perchè se le parole sono importanti, i disegni riescono a comunicare in modo più diretto ed immediato anche i concetti più difficili, ed oltre a rimanere impressi più a lungo nella mente, rendono la lettura più piacevole.
Nel capitolo dedicato alla TV via SATELLITE troverete una **TABELLA** con i gradi di Elevazione e di Azimut utili per direzionare in ogni città una parabola Circolare oppure Offset verso qualsiasi SATELLITE TV, compresi quelli METEOROLOGICI.
Il **MANUALE** per **ANTENNISTI** si rivelerà prezioso anche a tutti gli **UTENTI** che desiderano con i propri mezzi rifare o migliorare l'impianto di casa propria.
Questo **MANUALE**, unico nel suo genere sia per il contenuto sia per la sua veste editoriale (copertina brossurata e plastificata), è composto da ben 416 pagine ricche di disegni e illustrazioni.
Per riceverlo potrete inviare un vaglia, un assegno oppure il CCP allegato a fine rivista a:

NUOVA ELETTRONICA via CRACOVIA N.19 40139 BOLOGNA

Chi volesse riceverlo in CONTRASSEGNO potrà telefonare alla segreteria telefonica: **0542 - 641490** oppure potrà inviare un Fax al numero: **0542 - 641919**
NOTA: Richiedendolo in CONTRASSEGNO si pagherà un supplemento di L.5.000.